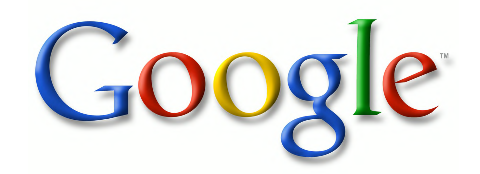
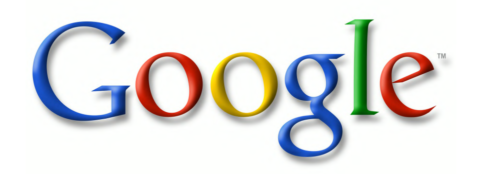
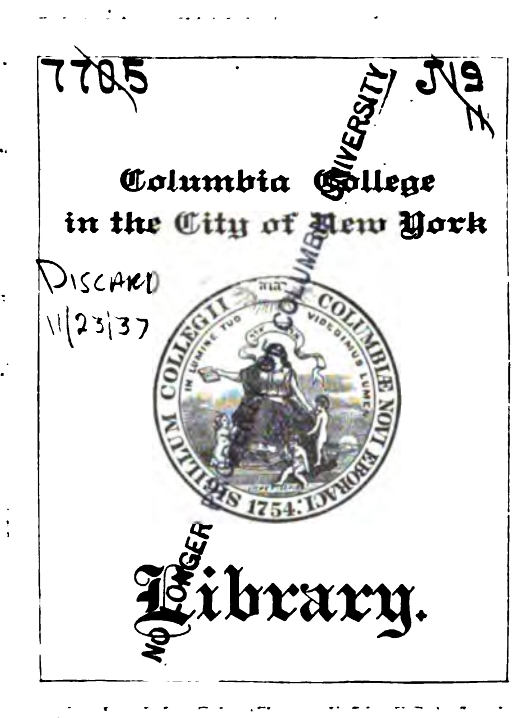
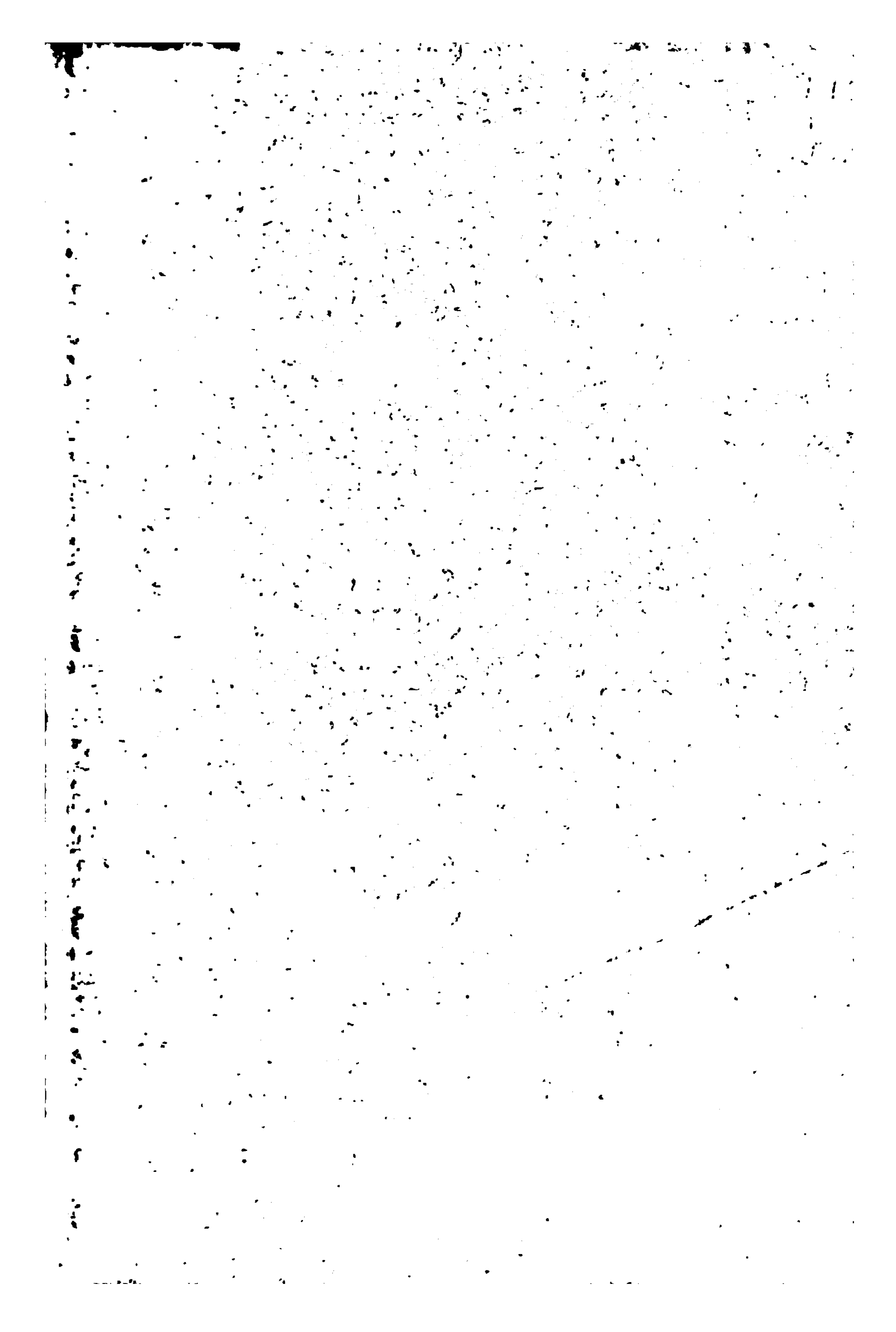
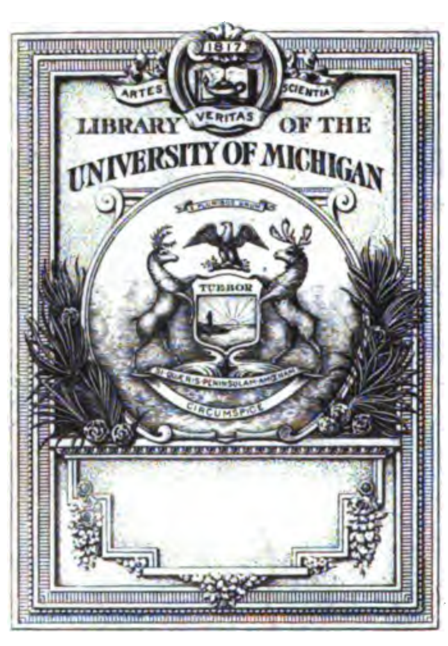









1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1897.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Regierungsrath **Dr. Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, Professor an der technischen Hochschule in Wien etc.

Elfter Jahrgang.

Mit 168 Holzschnitten und Zinkotypien im Texte und 38 artistischen Tafeln.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1897.



Mitarbeiter.

Dr. **G. Aarland** in Leipzig.
August Albert, wirkl. Lehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.
Dr. **M. Andresen** in Berlin.
A. C. Angerer in Wien.
Dr. **R. Bach** in Berlin.
L. Belitski in Nordhausen.
Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg.
Prof. **Dolezal,** technische Hochschule in Wien.
Dr. **G. Eberhard** in Gotha.
Prof. **H. Ebert** in Kiel.
Regierungsrath **G. Fritz,** k. k. Vice-Director der Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
J. Gaedicke in Berlin.
Carl Paul Goerz in Schöneberg bei Berlin.
P. Hanneke in Berlin, Photochemischer Laborator der kgl. technischen Hochschule.
J. S. Henry in London.
H. Hinterberger, Universitäts-Lector in Wien.
Emil von Hoegh in Wilmersdorf bei Berlin.
A. Freiherr von Hübl, k. k. Major in Wien.
Dr. **J. Husnik** in Prag.
Dr. **Kaempfer** in Braunschweig.
C. Kampmann, Fachlehrer an der k. k. Lehr- u. Versuchsanstalt für Photographie u. Reproductionsverfahren in Wien.
Prof. **Hermann Krone** in Dresden.
Dr. **Krügener** in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Prof. **Alex. Lainer** in Wien.
R. Ed. Liesegang in Düsseldorf.
M. Loehr in Paris.
Prof. **D. O. Lohse** in Potsdam.
A. und L. Lumière in Lyon.
G. Marktanner-Turneretscher in Graz.
Dr. **Miethe** in Braunschweig.
E. Nister in Nürnberg.
Th. J. Placzek in Wien.
Dr. **M. von Rohr** in Jena.
Dr. **P. Rudolph** in Jena.
R. Sachers in New York.
J. Sachse in Philadelphia.
J. Schwarz in Sarajevo.
Reg.-Rath **L. Schrank** in Wien.
Dr. **Victor Schumann** in Leipzig.
Dr. **H. Simon** in Erlangen.
Prof. **A. Soret** in Havre.
Karl Theodor Speer, Oberfactor der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
Dr. **R. Spitaler,** Universitäts-Docent in Prag.
Ritter von Staudenheim in Feldkirchen (Kärnthen).
Dr. **R. Steinheil** in München.
E. Valenta in Wien.
Prof. Dr. **H. W. Vogel** in Berlin.
Dr. **E. Vogel** in Berlin.
Hofrath **O. Volkmer** in Wien.
Dr. **E. Wilson** in Philadelphia.

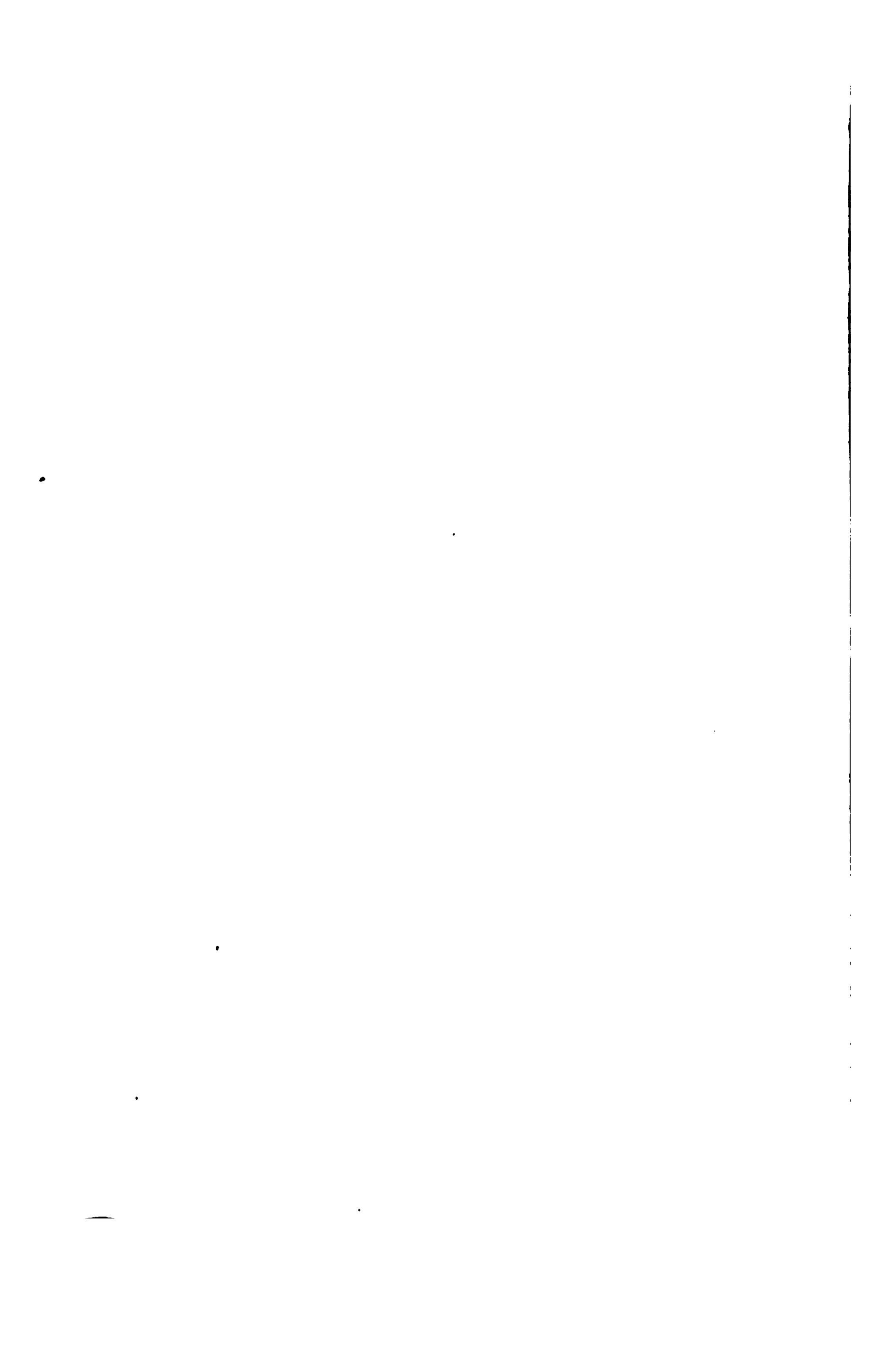
Inhalts-Verzeichniss.

Original-Beiträge für das Jahrbuch.

Seite

Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1895 und 1896.

Patente auf photographische Gegenstände.



Original-Beiträge.



Dr. A. Miethe.

Original-Beiträge.

Vierfarben- gegen Dreifarbendruck.

Von A. C Angerer,
Firma C. Angerer & Göschl in Wien.



Seit längerer Zeit schon beschäftigt sich die gesammte Fachwelt mit dem Für und Wider bezüglich des photographischen Dreifarbendruckes, und die Zahl der widersprechendsten Urtheile über dieses Verfahren ist so gross, dass es unmöglich wäre, alle diese Stimmen hier anzuführen.

Ich für meine Person habe von jeher diese Methode für ein schönes theoretisches Problem genommen, das sich aus praktischen Gründen nie vollkommen befriedigend wird verwirklichen lassen.

„Warum nicht?“ wird jeder Dreifarben-Enthusiast erregt fragen! —

Nun weil sich niemals drei Aufnahmen derselben Zeichnung so mathematisch genau passend in den drei Grundfarben übereinander drucken lassen werden, dass sie in ihrer Gesammtwirkung ein vollständig scharfes Bild geben, und ferner auch deshalb nicht, weil sich mit den drei Grundfarben niemals ein reines Grau, bezw. Schwarz oder Neutral in Variationen, aus dem doch ein grosser — ja sogar der wichtigste — Theil jedes Gemäldes besteht, mischen lässt. Es sind ja bekanntlich beim Drucke — namentlich grösserer Auflagen — gewisse Schwankungen in der Stärke der einzelnen Farben unvermeidlich, und deshalb begegnen wir beim Dreifarbendruck immer

und ewig den gewissen schillernden, bald violetten, bald grünen Hintergründen und Tiefen — niemals aber sehen wir bei diesem Verfahren eine kräftige, reine und scharfe, schwarze oder braune Zeichnung.

Um dem störenden Eindruck der Unschärfe einigermassen zu steuern, sehen wir auch bei den Dreifarbendruck-Proben mit Vorliebe Sujets verwendet, welche kein reines Blau oder Grün benöthigen, und zwar deshalb, um die blaue Platte, welche hauptsächlich Schärfe und Kraft geben soll, möglichst dunkel und gebrochen, also mehr schwarzblau drucken zu können — ein Auskunftsmittel, das über den natürlichen Mangel dieses Verfahrens nicht endgültig hinweghelfen kann.

Wie steht's denn nun mit der vielgerühmten Druck-Ersparniss?

Wenn man ein Bild nur in drei Farben drucken und vom schwarzen Druck absolut nichts wissen will, so bleibt nichts anderes übrig als den Text, die Unterschrift, die doch unter jede Illustration kommen muss, entweder gelb oder roth oder blau zu drucken; — meist wird das letztere gewählt Wer sich aber an den keineswegs noblen Eindruck, den eine solche blaue Unterschrift gewährt, stösst, der muss wohl stillschweigend insofern aus dem Dreifarben- einen Vierfarbendruck machen, indem er den Text mit schwarzer Illustrationsfarbe darunter druckt.

Es wäre doch dann nichts naheliegender, als mit diesem vierten Druck eine für das gleichmässige Gelingen einer Auflage und die Schärfe der Zeichnung unentbehrliche schwarze Zeichenplatte mitlaufen zu lassen — jedoch ist dies nicht ganz so einfach durchzuführen, als es sich aussprechen lässt, da infolge der beim Dreifarbenverfahren ohnedies schon vorhandenen Ergänzung der drei Grundfarben zu grau- oder neutralähnlichen Tönen, der Schwarzaufdruck eine vollständige Verrussung des Bildes zur Folge hätte.

Es handelt sich deshalb darum, die Farbenplatten in einer solchen Weise herauszubekommen, dass sie — obgleich vom Original direct aufgenommen — dennoch nur im Colorit allein durchgezeichnet sind, während ihnen in denjenigen Stellen des Bildes, welche von der Zeichnung ausgefüllt sind, bloss eine ergänzende und abstimmende Wirkung zukommen darf.

Nach einem derartigen Verfahren, das in unserer Anstalt mit bestem Erfolg angewendet wird, ist der kleine Vierfarben-Buchdruck (Wiedergabe eines Aquarelles „Antwerpen“ von Fehdmer) hergestellt (s. Beilage).

Contactwirkungen auf lichtempfindliche Emulsionen.

Von Prof. H. Ebert in Kiel.

Die epochemachenden Röntgen'schen Versuche haben eine grosse Zahl von Arbeiten veranlasst, welche sich mit der Frage beschäftigen, ob die eigenthümliche Strahlungsart, die von den Entladungsbahnen hochverdünnter Gasräume ausgeht, auch in anderen Lichtquellen, insbesondere in dem Sonnenlichte enthalten sei. Zahlreiche Experimentatoren wollten wirklich entsprechende Wirkungen auf lichtempfindliche Schichten, welche vor directem Licht geeignet geschützt waren, beobachtet haben („schwarzes Licht"). Auch in dem Kieler Universitäts-Laboratorium waren seit Januar 1896 ähnliche Versuche im Gange, welche — anfangs freilich bei ungünstigen Witterungsverhältnissen angestellt, aber bis in den Hochsommer hinein fortgesetzt — fast alle die von Anderen beschriebenen Erscheinungen auf lichtempfindlichen Platten lieferten, ohne dass in irgend einem Falle die Erklärung aus rein secundären Ursachen: Directe Contactwirkungen, Druck- und Temperatureinflüsse u. dergl., versagt hätte. Doch war eine Wirkung, welche man vielfach zur Erklärung dieser sowie verwandter Erscheinungen — so der „Sonnencorona-Photographien" von direct exponirten Metall- auf sensible Platten — heranzuziehen geneigt war, noch einer besonderen Prüfung zu unterziehen: die mögliche elektrolytische Contactwirkung, welche Metallgegenstände bei ihrer Berührung mit der Gelatineschicht der Trockenplatten ausüben konnten. Um zu entscheiden, ob zwei oder mehr mit einander in Berührung stehende Metalle, welche einer sensiblen Emulsion aufliegen, eine galvanische Kette bilden, deren wenn auch noch so schwacher Strom bei tage- und wochenlanger Dauer der Berührung eine „photographische" Wirkung hervorrufen könnte, wurden folgende directe Versuche angestellt: 5 cm lange, 1 cm breite Streifen aus den Blechen je zweier Metalle wurden in der Mitte so zusammengenietet, dass sie ein liegendes Kreuz (Fig. 1) bildeten. Durch die Schenkelenden waren Löcher gebohrt, welche als Marken dienten, und bei einer photographischen Abbildung erkennen liessen, auf welcher Stelle der Platte ein bestimmter Kreuzesarm gelegen hatte.

Verwendet wurden vorwiegend vier derartige Kreuze, welche in folgender Weise zusammengesetzt waren: 1. ein 0,50 mm dicker Bleiblechstreifen in Contact mit einem 0,51 mm dicken Aluminiumstreifen (Potentialdifferenz 0,48 Volt); 2. ein 0,48 mm dicker Kupferstreifen mit einem 0,51 mm dicken Aluminium-

streifen (Potentialdifferenz 0,90 Volt); 3. ein 0,10 mm dicker Platinstreifen und ein 0,27 mm dicker Aluminiumstreifen (1,07 Volt); 4. ein 0,34 mm dicker Messingstreifen und ein 0,43 mm dicker Aluminiumstreifen (0,73 Volt). Wie man sieht, unterscheiden sich die Dicken der Blechstreifen bei demselben Paare nur um einige Hundertstel Millimeter, so dass ein gleichmässiges Aufliegen beider auf der Platte gewährleistet erscheint.

Ausser diesen Kreuzen wurde noch eine 0,48 mm dicke Aluminiumplatte mit ebenso langen Bleinieten, und eine andere 2,42 mm dicke Aluminiumplatte mit Nieten aus Kupfer, Zink, Eisen, Blei und Messing verwendet; die Nieten verglichen sich genau mit den beiden Oberflächen der Aluminiumplatten.

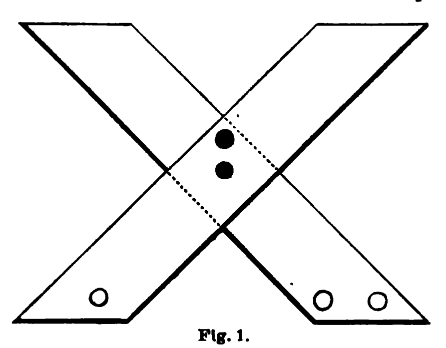


Fig. 1.

Diese Metallcombinationen wurden nun theils direct, theils in Papprahmen eingespannt, so dass sie die Platte nur eben berührten, aber nicht drücken konnten, auf Bromsilber-Gelatineplatten verschiedener Bezugsquellen gelegt, in Doppeltaschen aus schwarzem, mit Calico umklebtem Carton gelegt, und so vor directem Lichte völlig geborgen, theils im Dunkeln oder im zerstreuten Tageslicht, theils im grellsten Sonnenlicht und dem Lichte einer Bogenlampe von 28 Ampère, also auch bei den verschiedensten Temperaturen tage- und wochenlang belassen, dann ausserordentlich kräftig entwickelt und schliesslich fixirt. Die der Sonne ausgesetzten Platten wurden dabei mit ihren Umhüllungen von zwei Uhrwerksheliostaten derart gedreht, dass die Sonnenstrahlen immer senkrecht auffielen.

Von den in grosser Zahl exponirten empfindlichen Platten zeigten viele schwache Wirkungen, aber nie solche, welche mit

Sicherheit auf eine dunkle Strahlung oder eine elektrolytische Wirkung zurückzuführen gewesen wären. Dass Unterschiede auftraten, war immer eher auf andere als elektrische Einwirkungen zurückzuführen: unter dem weichen, sich der Platte leicht anschmiegenden Blei zeigte sich z. B. stets eine viel stärkere Schwärzung als unter den anderen Metallen, gleichgültig, welches andere Metall sich an dem Contacte betheiligte.

Auch Nichtmetalle wurden in den Kreis der Betrachtung gezogen. Hier zeigte namentlich der Flussspath sehr starke Wirkungen. Derselbe leuchtet offenbar in den ultraviolettsten Gebieten sehr stark nach. Hat ein Stück blau fluorescirenden Flussspathes auch nur im zerstreuten Tageslicht gelegen, so übt es noch nach Tagen, auf einer empfindlichen Platte liegend, eine deutliche Wirkung auch ohne jede Röntgenstrahlung aus. Dass dabei zu der directen von der Oberfläche ausgehenden Contactwirkung noch die specifische Wirkung der auch aus dem Innern hervordringenden Phosphorescenzstrahlen hinzutritt, sieht man daran, dass an den Rändern einer ebenen Platte, oder dort, wo diese von Sprüngen und feinen Rissen im Innern durchsetzt ist, die Wirkung stärker ausfällt; an den Spalt- und Randflächen werden diese Strahlen total reflectirt und daher von dort besonders dicht auf die Platte gesendet. Man muss also bei der Anwendung von Flussspath als Sensibilisator zum Nachweis sehr schwacher Röntgenwirkungen äusserst vorsichtig sein.

Weiterer Beitrag zur Verwerthung des Kölnerleims für Reproductionszwecke[1]).

Von G. Fritz, k. k. Regierungsrath in Wien.

a) Directe Copirung auf Stein zum Zwecke der Herstellung von Photolithographien.

Bei dem Bestreben, ein directes Uebertragungsverfahren für Stein zu combiniren, handelte es sich mir darum, eine für alle Fälle brauchbare und leicht zu beherrschende Arbeitsmethode zu finden, welche auch in der Hand des weniger Geübten gute Resultate gibt, und dieselbe für Raster- und Strichreproductionen tauglich macht. Der photographische Process, sowie das Umkehren der Negative werden in derselben Weise gehandhabt, wie ich bei der Uebertragungs-

---

1) Siehe auch Jahrbuch für 1896, S. 15.

methode auf Zink und Kupfer im Jahrbuche 1896 schon beschrieben habe. Zur Copirung sind gute, gleichmässige Steine zu wählen, welche keine Kalkadern oder Flecken haben, und deren Oberfläche gut plan ist, um ein Hohlcopiren zu vermeiden. Vor dem Uebergiessen mit der lichtempfindlichen Substanz wird der Stein etwas erwärmt, dann mit lauwarmem Wasser übergossen. Das lichtempfindliche Präparat besteht aus 100 g gutem Kölnerleim, welcher in 600 ccm Wasser durch 12 Stunden quellen gelassen und dann im Wasserbade geschmolzen wird, und aus einer Lösung von 6 g trockenem Eieralbumin in 60 ccm Wasser, welches der Leimlösung zugesetzt und dann filtrirt wird. Zu 60 ccm dieser Lösung werden dann 500 ccm Wasser und 6 ccm einer 10proc. Ammonium-Bichromatlösung zugesetzt und abermals filtrirt. Es ist dies im Principe dasselbe Präparat, welches ich für den Emailprocess auf Kupfer und für den Chromleimprocess auf Zink verwende, nur der grösseren Porosität des Steines wegen mit einem vermehrten Wasserzusatz. Mit dieser Lösung wird der vorher etwas befeuchtete Stein in der Dunkelkammer übergossen und auf der Drehscheibe so lange in Rotation gehalten, bis das Präparat trocken geworden ist. Copirt wird je nach der Art des Negatives in der Sonne $^1/_2$—2 Minuten, im Schatten 5—10 Minuten. Das Bild ist vor dem Einschwärzen und Entwickeln am Stein noch nicht sichtbar. Einige Schwierigkeit machte es mir, dieses Bild am Stein zu fixiren, bezw. mit Farbe zu versehen und druckfähig zu machen. Nach vielfachen Versuchen, da auch das Anbrennen und nachherige Auftragen des Leimbildes nicht zum gewünschten Ziele führte, überzog ich den ganzen Stein vor dem Entwickeln mit fetter Farbe, und kam zu einem befriedigenden Resultate. Die Farbe, welche ich verwende, besteht aus 20 Theilen venetianischem Terpentin, 20 Theilen fetter Steindruckfarbe, 5 Theilen Asphalt und 3 Theilen gelbem Wachs. Diese Ingredienzien werden über Feuer geschmolzen, gut abgerieben und dann mit Terpentin zu syrupdicker Consistenz verdünnt. Ebenso gute Dienste leistete mir auch die Franz'sche Photolithographiefarbe mit einem geringen Zusatz von Asphaltlösung. Diese fette Farbe wird auf der ganzen Fläche des copirten Steines vor dessen Entwickeln mittels eines weichen Lappens eingerieben und dann der Stein in Wasser gelegt. Nach etwa einer Minute fangen die nicht copirten Stellen an sich abzulösen, und nun kann das Bild, welches bereits einen festen Bestand am Steine hat, mit einem Wattebäuschchen vollends entwickelt werden. Hierauf wird der Stein gummirt, freiwillig trocknen gelassen,

mit Wasser abgewaschen und sofort leicht geätzt. Das Bild sitzt jetzt am Steine vollkommen fest, kann abgewaschen, wieder aufgetragen, hochgeätzt und überhaupt allen erlaubten Manipulationen ohne Schaden unterzogen werden. Das Druckresultat aber ist ein ungleich besseres, als mit der indirecten Uebertragung mit Chromgelatine-Papier, und der Zeitaufwand für die Arbeit um die Hälfte abgekürzt.

Ein weiterer nicht unwichtiger Vortheil dieser Methode ist auch der, dass keine Dimensionsveränderungen stattfinden, was für Farbendruck von grosser Wichtigkeit ist. Ich hoffe, auch nach dieser Richtung günstige Resultate zu erzielen.

Ganz besonders zu beachten ist, dass die Leimschicht sehr dünn aufgegossen wird, da sich dieselbe sonst beim Entwickeln ablöst.

b) Strich-Heliogravure, mittels Aetzung unter Anwendung des Emailprocesses hergestellt.

Bis jetzt ist nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen über die Herstellung von Reproductionen in Heliogravure nach Strichzeichnungen oder alten Stichen mit Anwendung des Emailverfahrens und Aetzung, obwohl solche schon erzeugt werden.

Der Arbeitsvorgang zur Herstellung solcher Heliogravuren, den ich bisher eingeschlagen habe, ist folgender: Vom gut gedeckten und sehr klaren Negativ wird ein Contactpositiv hergestellt, bei welchem die Linien und Punkte gut gedeckt sind, das Planium hingegen gut durchsichtig sein muss. Die vorher sorgfältig geschliffene und gut polirte Kupferplatte wird ein wenig erwärmt und sodann mit dem lichtempfindlichen Präparate übergossen, welches aus 60 g Kölnerleim, 6 g Eieralbumin in 60 ccm Wasser gelöst, 150 ccm Wasser und 3 g doppeltchromsaurem Ammonium besteht. Die Herstellung dieses Präparates, sowie das Ueberziehen der Platten mit demselben geschieht analog, wie ich dies bereits bei der Zinkätzung mit dem Chromleim-Verfahren im Jahrbuche 1896 angegeben habe. Nach vollständigem Trocknen des Ueberzuges wird in der Sonne $^1/_2$—2 Minuten, im Schatten 5—10 Minuten, bei elektrischem Lichte 8—15 Minuten copirt. Das copirte Bild wird im Wasser entwickelt. Das Email wird durch Erhitzen der Platte bis auf ca. 350 Grad C. erzeugt. Die Aetzung wird stufenweise vorgenommen, und zwar in Eisenchloridlösung von 30 Grad B. Zunächst handelt es sich darum, die feinsten Partien zu erhalten und werden diese je nach ihrem Charakter eine halbe Minute bis höchstens eine Minute in der Aetzflüssig-

keit belassen, worauf sie mit Asphaltlösung gedeckt werden, um sie vor der nochmaligen Einwirkung der Säure zu schützen; der Mittelton wird noch eine Minute oder 1½ Minuten länger geätzt. Bei den weiteren Partien, welche die kräftigeren Theile des Stiches repräsentiren, kann mit der Aetzung etwas tiefer gegangen und die Platte 1½—2 Minuten in der Aetzflüssigkeit belassen werden. Je nach der Art des Stiches können 5, 6 oder mehr Aetzstufen vorgenommen werden. Das Abdecken und das Aetzen erfordert einiges künstlerisches Empfinden, da der Erfolg hauptsächlich davon abhängig ist. Für die erste Aetzstufe verwende ich in der Regel eine Flüssigkeit, in welcher bereits geätzt wurde, nach dem ersten Aetzen aber schütze ich das Planium noch durch einen weiteren Deckgrund, welcher auf folgende Weise hergestellt wird. Mit einer glatten Steindruckwalze, die mit fester, fetter Farbe gespeist ist, wird das ganze Planium der Platte sehr gleichmässig aufgetragen, bis dasselbe gut gedeckt ist, aber keinen Ueberfluss an Farbe aufweist. Dann wird die mit Farbe versehene Platte mit fein pulverisirtem Colophonium eingerieben, mit Federweiss das überflüssige Colophonium entfernt, gut abgestaubt und hernach mit Aetherdämpfen angeschmolzen. Damit bewirke ich, dass die Kanten der Linien bei den weiteren Aetzungen gut geschützt sind, und der Strich nicht in die Breite geht, was bisher immer eine unangenehme Sache bei der Aetzung war. Ich erziele aber mit dieser Manipulation auch noch insofern einen Vortheil, dass durch den verhältnissmässig grossen Contrast zwischen dem schwarzen Planium und den geätzten rothen Kupferstellen das Abdecken wesentlich erleichtert wird, weil jetzt jede, noch so fein geätzte Linie auf der Platte gut und klar zum Vorschein kommt. Wenn ich glaube, alle Aetzstufen hinlänglich berücksichtigt zu haben, reinige ich die Platte und lasse einen Abdruck von derselben machen. Sollte sich herausstellen, dass die eine oder andere Partie zu wenig geätzt wäre, so kann die Platte mit Farbe und angeschmolzenem Colophonium, bezw. mit Asphaltlösung abermals gedeckt und weiter geätzt werden. Auf diese Weise kann die Aetzung so lange fortgesetzt werden, bis alle Töne richtig sind. Was die Retouche betrifft, so kann dieselbe in verschiedener Weise erfolgen. Es können zunächst etwa nothwendige Theile am Negativ gedeckt werden, am Positiv können Linien und Flächen präciser gestaltet werden, auf der copirten Kupferplatte endlich, nachdem sie angebrannt ist, können etwa zugegangene Linien mit der Nadel aufgemacht, oder ausgebliebene Punkte oder Linien gedeckt werden. Bei Stichen, welche in den Tiefen

Ton haben — und das ist bei nahezu allen der Fall — bleiben die einzelnen Punkte in den Tiefen auf der Copie regelmässig aus, es copirt der ganze Ton, und es entsteht dann beim Aetzen ein schwarzer charakterloser Flecken ohne jedes Detail. In solchen Fällen werden die ausgebliebenen Punkte mit aufgelöster fetter Tusche auf der Platte nachgezeichnet, mit Colophoniumpulver eingestaubt und mit Aetherdämpfen angeschmolzen. Diese Punkte bleiben durch alle Aetzstufen fest stehen und geben in den Tiefen alle Details. Endlich kann auch auf der fertig geätzten Platte jede Art von Retouche mit Kohle, Stichel oder Polirstahl, wie auf jeder gestochenen oder heliographischen Platte vorgenommen werden.

Abziehen beliebiger Gelatine-Emulsionsschichten vom Glase mittels Formalin.

Von E. Obernetter in München.

In der letzten Zeit haben sich mehrere Fachleute mit der Publication ihrer Versuche befasst, welche das Abziehen von gewöhnlichen Gelatine-Emulsionsplatten ohne Vorpräparation betrafen, und deren Hauptsache in der neuen Anwendung des Formalins als bedeutendes Härtemittel für Gelatine lag. An der Hand dieser Publicationen habe ich nun selbst eine Reihe Proben angestellt, da ja gerade ein derartiges, sicheres Verfahren für jede Reproductionsanstalt von grossem Werthe sein muss; meine Proben habe ich mit Trockenplatten verschiedenen Alters (bis zu 10 Jahre alt) und an ganz frisch entwickelten Platten der verschiedensten Fabriken angestellt, und bin heute in der Lage, ein wirklich sicher arbeitendes Verfahren, mit Formalin jede beliebige Trockenplatte abzuziehen, hier zu veröffentlichen. Es ist selbstverständlich, dass gefirnisste und lackirte Negative vor der Behandlung mit Formalin vom Lacke gereinigt werden müssen, auch bei collodionirten Platten ist ein Abwaschen mit Aether-Alkoholgemisch anzurathen.

Man bereitet sich zum Abziehen der Negative eine Lösung von 50 ccm käuflichen Formalins und 300 ccm Wasser. In dieser Lösung badet man alte Negative 6 bis 10 Minuten, neue frisch entwickelte und fixirte Platten nach sorgfältiger Waschung 3 bis 5 Minuten. Diese gebadeten Negative werden hierauf ganz kurze Zeit mit Wasser abgespült und entweder zum Trocknen bei Seite gestellt, oder eventuell noch in halbfeuchtem Zustande mit folgender Gelatinelösung übergossen.

200 g harte Gelatine werden etwa 20 Minuten in kaltem Wasser weichen gelassen und darauf nach sorgfältiger Auspressung des kalten Wassers in einem Liter heissen Wassers gelöst. Nach vollständiger Lösung setzt man 100 ccm Alkohol, 20 ccm Glycerin und 20 ccm Eisessig zu. Darauf wird nach etwa einhalbstündiger Ruhe der Gelatinelösung im Warmwasserbade, um die Luftblasen aufsteigen zu lassen, durch feuchten Flanell, unter Vermeidung von Blasenbildung filtrirt, und die in Formalin gebadeten Negativplatten entweder trocken oder noch feucht mit dieser Gelatinelösung in einer etwa 2 bis 3 mm hohen Schicht übergossen, auf einer nivellirten Spiegelglasplatte zum Erstarren gebracht, und an einem staubfreien Orte von selbst trocknen gelassen. Jetzt nach vollständiger Trocknung schneidet man die vier Ränder mit einem scharfen Messer bis auf das Glas durch ein, und legt die Platten in ein Gemisch von 50 ccm Glycerin, 200 ccm Alkohol und 1200 ccm Wasser. Darin bleiben die Platten 5 bis 10 Minuten unter öfterem Bewegen liegen. Nach dieser Zeit beginnen sich die Ränder an den eingeschnittenen Stellen leicht zu heben, und es gelingt ohne jede Schwierigkeit, die Negativschicht vom Glase wegzuziehen. Man lässt während des Abziehens die Platte in der Alkohol-Glycerinlösung liegen, wie auch die abgezogene Schicht selbst vortheilhaft bis zur weiteren Behandlung in der Flüssigkeit liegen bleibt.

Man präparirt sich nämlich vorher oder in der Zwischenzeit gewöhnliche geputzte Glasplatten derart, dass man dieselben gut mit Talkum oder Federweiss mittels eines Flanellbauschens oder Baumwolle abreibt und hierauf mit ganz dünner Lösung von Kautschuk in Benzol übergiesst. Dieser feine Ueberguss trocknet in 1 bis 2 Minuten, und wird die abgezogene Gelatinehaut einfach unter Wasser in einer Cuvette auf diese präparirten Glasplatten aufgefangen, mit Seidenpapier und dem Handballen leicht angequetscht und von selbst trocknen gelassen. Auch Versuche, die Platten lediglich mit Federweiss einzureiben, ohne nachherigen Kautschuküberguss, führten zu befriedigenden Resultaten. Gewöhnlich kann man am nächsten Tage schon die fertige Schicht leicht und vollständig glatt vom Glase wegziehen

Sollen die Glas-Negative lediglich umgekehrt werden, so kann man sie gleich wieder auf ihre erste Glasunterlage aufziehen, nur ist es in dem Falle rathsam, sowohl die Haut, als die Glasplatten mit reinem Alkohol zu übergiessen.

Die Verwendung des Aluminiums in den Drucktechniken.

Von K. Kampmann,
Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Seitdem es gelungen ist, mit Hilfe der Elektricität das Aluminium zu so fabelhaft billigen Preisen und in grossen Mengen herzustellen, findet dasselbe auch in den graphischen Künsten Anwendung. In der Schriftgiesserei ist es nach längeren Versuchen gelungen, dasselbe als Beimischung zum Schriftmetalle mit Vortheil anzuwenden. Der Zusatz von 5 bis 15 Proc. Aluminium soll den Typen eine grössere Haltbarkeit, verbunden mit vorzüglicher Schärfe und Reinheit des Letternbildes geben.

Für den Hochdruck dürfte sich das Aluminium kaum in der Weise wie andere Metalle, z. B. Kupfer und Zink, verwenden lassen, da es sich nicht so willig wie diese durch Säuren ätzen lässt. Aluminium wird bekanntlich durch Säuren fast gar nicht angegriffen (wohl durch Alkalien), es ist aber dennoch gelungen, durch Behandlung mit Kupfer- oder Platinchlorid, Zeichnungen, Ueberdrucke, oder auch photographische Copien, welche auf Aluminium hergestellt waren, derart hochzuätzen, dass ein merkbares Relief entstand.

Fast noch weniger als für den Hochdruck, wird voraussichtlich das Aluminium in der Tiefdrucktechnik zu verwenden sein, da es hierfür zu weich ist, überhaupt nicht die hohe Politur annimmt, welche nöthig ist, um davon reine Abdrücke machen zu können. Die Bearbeitung desselben mit dem Stichel und die Radirung in Verbindung mit der Aetzung sind unausführbar wegen der obengenannten Eigenschaften

Dagegen erscheint das Aluminium nach allen bisher in dieser Richtung vorliegenden Thatsachen berufen, in der Werkstatt des Lithographen und Steindruckers eine wichtige Rolle zu spielen. Für die Verwendung im Sinne des chemischen oder Flachdruckes und als Ersatzmittel des lithographischen Steines ist das reine[1]) Aluminium unzweifelhaft vollkommen geeignet.

Dass es sich besser als das Zink für diese Zwecke bewährt, dürfte schon aus dem Grunde erklärlich sein, dass es nicht so wie dieses der Oxydation durch Luft und Wasser ausgesetzt, sondern für dieses fast unempfindlich ist. Diesem

1) Ueber die Reinheit und Dauerhaftigkeit des Aluminums siehe: „Photogr. Centralblatt“ 1896, Heft 10, S. 208.

Umstande hatte man immer das so lästige Tonen und Schmutzen der Zinkplatten zugeschrieben, welches auch wirklich bei der Anwendung des Aluminiums nicht vorkommt. Die Ursache, warum sich das Aluminium ebenso gut wie der Solnhofner Stein zur chemischen Druckart verwenden lässt, ist wahrscheinlich in dessen physikalischen und molekularen Eigenschaften, welche dem lithographischen Stein sehr nahe kommen, und weniger in dessen chemischer Beschaffenheit zu suchen.

Der lithographischen Anstalt von Josef Scholz in Mainz gebührt das Verdienst, nicht nur die Möglichkeit der Anwendung dieses Metalles für diese Zwecke nachgewiesen, sondern auch das Verfahren selbst so ausgebildet zu haben, dass es heute bereits in den bedeutendsten Anstalten Deutschlands und Frankreichs ausgeübt wird. In Oesterreich arbeiten mit dem von der Firma „Algraphie“ (D. R.-P. Nr. 72470) benannten Verfahren bereits das militär-geographische Institut, die k. k. Hof- und Staatsdruckerei und viele grössere Druckereien.

Die Lehrmittelsammlung unserer Anstalt besitzt ein reiches Material solcher Arbeiten, von Aluminiumplatten in den verschiedensten Anstalten gedruckt, welche den Beweis liefern, dass sich auf Aluminium alle Manieren und Techniken in Schwarz und in Farbendruck (die Gravur ausgenommen) wie auf Stein ausführen lassen. Es sind sowohl die directen Zeichnungsmanieren mit der Feder, Kreide, Wischkreide, wie alle indirecten Manieren des gewöhnlichen oder auch photographischen Umdruckes wie auf Stein ausführbar. Besonders interessant erscheint es, dass es möglich ist, eine mit der gewöhnlichen Bleifeder auf der Aluminiumplatte hergestellte Zeichnung abzudrucken, als ob sie mit fetter Tinte oder Kreide ausgeführt wäre. Diese Abdrücke tragen ganz den Charakter und weichen Schmelz der Bleifeder-Zeichnung an sich, und dürfte dieses Verfahren von Künstlern auf Reisen gern auf den leicht mitzunehmenden Platten ausgeübt werden.

Auch die directen photographischen Copirverfahren unter Anwendung diverser lichtempfindlicher Stoffe, wie Asphalt, Chromeiweiss und Chromleim (amerikanisches Emailverfahren), lassen sich, wie die vorliegenden Proben beweisen, auf Aluminium ausführen und davon Abdrücke nehmen wie vom Steine. Gegenüber diesem bietet das leichte und biegsame Aluminium ungeheuere Vortheile.

Die Möglichkeit, auf sehr einfache Art Correcturen auf den Aluminium-Druckplatten vornehmen zu können, ohne die Druckfläche zu vertiefen oder zu verletzen, ist die Ursache dass im Wiener k. k. militär-geographischen Institute (und auch

in Berlin) das Aluminium für kartographische Zwecke Eingang gefunden hat, da es hierdurch viel leichter geworden ist, die Kartenwerke in Evidenz zu halten, als bei der Anwendung von Steinen oder Kupferplatten. Da man bei der Anwendung von Metallen, an Stelle des lithographischen Steines, in den Formaten nicht so beschränkt ist wie bei letzteren, können die grössten Platten in Anwendung kommen, welcher Umstand allein schon bedeutende Ersparungen im Budget einer Druckerei ausmacht. In Mainz sowohl, als auch in anderen Druckereien laufen die Aluminiumplatten anstandlos in den Schnellpressen, und sind Auflagen bis zu 30000 Bogen von einer Platte ohne Störung gedruckt worden.

Die Maschinenfabrik Klein Forst & Bohn in Johannisberg am Rhein baute in jüngster Zeit für Jos. Scholz in Mainz auch eine Rotationsmaschine für Aluminiumdruck, welche zur grössten Zufriedenheit arbeitet und auch bald in Wien zur Aufstellung gelangen soll.

Zum Schlusse will ich noch darauf hinweisen, dass schon im Jahre 1892 empfohlen wurde, das Aluminium als Träger photographischer Bilder mit Hilfe des Transferrotyp-Pigment- und Bromsilberemulsions-Verfahrens zu benützen, also das photographische Bild als solches auf der metallischen Oberfläche des Aluminiums entstehen zu lassen. (Näheres siehe Photogr. Nachrichten 1892, Nr. 44, S. 581.)

Weitere Publicationen über die Algraphie finden sich in den Freien Künsten 1896, Nr. 10; Oesterr.-ung. Buchdrucker-Zeitung 1896, Nr. 21 und Photogr. Correspondenz 1896 Juni-Heft, S. 286.

Zur Blendenfrage bei der Autotypie.

Von A. Albert,

k. k. wirkl. Lehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Trotz ausgezeichneter Publicationen auf dem Gebiete der Autotypie ist manchen Fachangehörigen die richtige Auswahl der anzuwendenden Blenden nicht geläufig, mitunter sogar unrichtig aufgefasst, wie ich mich in mehreren Fällen überzeugen konnte.

Zweck dieser Zeilen ist nun, in der leicht fasslichsten Weise eine kurze, diesbezügliche Erklärung zu geben.

Diese Anführungen haben Bezug auf Reproductionen in gleicher Grösse; eine Abänderung erleidet die Blendenauswahl bei Verkleinerungen, besonders wenn dieselben bedeutend sind. Um auch hier ein Beispiel zu geben, sei erwähnt, dass in solchem Falle, besonders aber wenn das Original schön durchgezeichnete Mitteltöne besitzt, welche in der Verkleinerung noch tonreicher zusammengedrängt erscheinen, man selbst mit einer einzigen Blende mittlerer Grösse ein ganz hübsches Resultat erzielen kann (Fig. 2).

In allen Fällen, wo die Reproduction nicht in gleicher Grösse zu erfolgen hat, ist die Bestimmung der zur Anwendung gelangenden Blenden, hauptsächlich nach der Beurtheilung des Bildes an der Fixirscheibe zu treffen.

Zum Schlusse sei noch derjenigen Bilder gedacht, welche, im weissen Grunde verlaufend, ebenso in der Autotypie hergestellt werden sollen; es ist ja bekannt, dass bei Hochätzungen am Metalle solche Verlaufer auf mechanischem Wege mittels der Routingmaschine u. s. w., oder in der Photolithographie mittels Retouche erreicht werden. Vorgenommene Probearbeiten haben ergeben, dass durch Verwendung einer entsprechend sehr grossen Blende, am Schlusse der mit den anderen Blenden bereits erfolgten Exposition, der Grund nahezu völlig zur Deckung gebracht werden kann, so zwar, dass durch einige Nachhilfe am Negative die Verlaufer ganz hübsch erreicht werden können (s. Beilage).

Welche Bedeutung bei Autotypieaufnahmen der Form der angewendeten Blenden beigelegt werden muss, ist aus verschiedenen Publicationen hierüber zu entnehmen. Als eine der umfassendsten diesbezüglichen Abhandlungen erscheint die Arbeit von Herrn T. Placek in der „Photogr. Correspondenz“ 1896. Mit Recht ist hierbei auch des autotypischen Farbendruckes gedacht, denn gerade auf diesem Gebiete wird der Blendenform eine höchst wichtige Rolle zugewiesen werden.

Ueber Methoden der Rasteraufnahmen für autotypische Zwecke, welche in England gebräuchlich sind.

Von J. S. Henry in London.

Die Feinheit der Levy'schen Raster variirt je nach der Bestimmung der Clichés von 85—175 Linien auf den englischen Zoll. Soll die Autotypie für Rotations-Schnellpressen stereotypirt werden, wie man es zur Illustration grosser Tages-

blätter benöthigt, so werden in England die gröbsten Raster von 85 Linien verwendet. Dabei kommt in Betracht, dass das ordinäre Zeitungspapier ganz untauglich für den Druck feiner Autotypie-Clichés ist. Bessere illustrirte Journale, welche in der flachen Presse gedruckt werden, vertragen schon feinere Raster, z. B. 100 Linien pro Zoll. Für photolithographische Uebertragung kann man 110—120 Linien benutzen. Sorgfältiger gedruckte illustrirte Journale von guter mittlerer Durchschnittsleistung werden in der Regel mit Rastern von 120 Linien pro Zoll hergestellt, ja man geht nicht selten bis auf 133 Linien. Die feinsten Raster von 150—175 Linien erfordern schon den besten Druck, ausgewähltes extra feines Papier und die beste Farbe; sie werden nur für speciellen Kunstdruck verwendet.

Die relative Dicke der hellen und dunklen Striche im Raster verhält sich in der Regel wie 1 : 1, oder das Verhältniss von hellen und schwarzen Linien des Rasters gestaltet sich wie 3 : 4 oder 4 : 5; das erstgenannte Verhältniss ist das beliebteste.



Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Die Objective sollen so eingerichtet sein, dass sie leicht das Wechseln der Blende gestatten: deshalb sind gewöhnliche Schieberblenden in der Praxis ausschliesslich in Verwendung; die Irisblenden sind weniger praktisch für die Zwecke der Autotypie, weil die Form der Blende bei ihnen nicht variabel ist; die Versuche, Irisblenden mit verschieden eckigen und ausgezackten Oeffnungsformen zu construiren, haben sich bis jetzt nicht eingebürgert.

Die Firma Penrose & Co. in London, welche die Generalvertreter der amerikanischen Rasterfabrik von Levy in England sind, rüsten ihre Objective für Rasteraufnahmen mit folgenden drei Blendensystemen aus (Fig. 3—5).

Die grösste relative Oeffnung der Blenden, welche überhaupt benutzt werden kann, ist höchstens $^1/_8$ des Focus; diese grössten Blenden haben meistens quadratische Form in der Stellung von Fig. 3, wobei angenommen ist, dass die Rasterlinien diagonal (X) verlaufen. Die quadratischen Blenden bewirken das bessere Schliessen der Ecken der Rasterpunkte in den Weissen, nach Art der Felder des Schachbrettes. Da die Punkte in solchen Fällen nicht breit ineinanderfliessen, so kann man (wie dies oft zur Erzielung feinerer Punkte in den Weissen erwünscht ist), die Ecken nach Art von Fig. 4 aus-

schneiden. Dadurch wird das Uebereinandergreifen der Punkt-Ecken sicher bewirkt; im Allgemeinen aber berücksichtigt man bei der Berechnung der richtigen Rasterabstände diese Eckenausschnitte nicht, sondern führt die Rechnungen wie mit regulären Vierecken durch. Wird eine solche ausgeschnittene Quadratblende von Fig. 4 zur Aufnahme mit einer einzigen Exposition benutzt, so bleibt immer noch die Tendenz vorhanden, dass die Punkte sich schachbrettartig über Licht und Schatten legen, und dadurch monotone Bilder geben. Deshalb pflegt man in der Regel die Belichtung in zwei oder mehreren Theilen vorzunehmen, und zwar unter Mitbenutzung einer kleinen runden Blende, welche man vor oder nach der Belichtung mit der grossen Blende anwendet. Die kleine runde Blende wirkt nur auf die Schatten und auf die centralen Theile der hellsten Rasterpunkte; mit anderen Worten: die kleine Blende bewirkt keineswegs das Zusammenfliessen der Punkte in den Weissen (Aufhellung der Weissen), sondern lediglich eine Verminderung der Härten in den Schatten (Schwärzen) des Bildes, indem diese durch feine Punkte unterbrochen werden; natürlich muss man mit der kleinen Blende verhältnissmässig länger belichten, als mit der grösseren Blende.

Die Blende Fig. 5 ist eine von Penrose eingeführte kleine Modification der von Max Levy erfundenen Blendenform. Die Belichtung mittels dieser Blende bei vorgeschaltetem Raster wirkt aber nur auf jene Theile der empfindlichen Platte, welche zwischen den Kreuzungen der schwarzen Linien liegen, und die hellsten Weissen sind auf diese Weise fast vollständig durchgearbeitet ohne Schaden für die anderen Theile des Bildes.

Als Vorlagen für Autotypie sind Albumincopien empfehlenswerther als Platin- oder Bromsilberabdrücke, was wohl allgemein bekannt ist; die letzteren reflectiren zu wenig Licht in den Schatten und geben deshalb dieselben ohne Details und leer wieder.

Penrose gibt in seinem Taschenbüchlein „über den Halbtonprocess“ folgende praktische Regeln zur Benutzung seiner Blenden.

1. Normale gute Albuminbilder exponirt man bei Rasteraufnahmen $^3/_4$ der Zeit mit einer kleinen runden Blende, dann $^1/_4$ mit einer grossen quadratischen Blende.

2. Wendet man als grosse Blende (statt der Quadrat-Blende) eine von der Form Fig. 4 an, so entstehen sehr weisse Lichter.

3. Für flache, flaue Objecte werden alle drei Blenden (3, 4, 5) der Reihe nach benutzt.

4. Für Bilder, welche auf mattem Papier copirt sind, benutzt man nur die Blenden 4 und 5.

Die folgenden Penrose'schen Tabellen geben den Zusammenhang zwischen Feinheit des Rasters, Camera-Auszug, Blendengrösse und Distanz des Rasters von der Platte. Beim Messen des Blendendurchmessers berücksichtigt man nur die Oeffnung der grossen Blende; bei quadratischen Blenden wird die Seitenlänge (nicht die Diagonale) in Rechnung gesetzt.

Für Raster von 85 Linien pro Zoll (1:1).

Camera-Auszug von der Blende zur Platte gemessen.	Blendendurchmesser									
	1/8"	3/16"	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
10	3/8	7/32	1/8	1/16	—	—	—	—	—	—
11	7/16	1/4	5/32	—	1/32	—	—	—	—	—
12	15/32	9/32	3/16	3/32	—	—	—	—	—	—
14	9/16	11/32	—	1/8	—	1/32	—	—	—	—
15	19/32	3/8	1/4	—	—	—	—	—	—	—
16	5/8	13/32	9/32	5/32	3/32	—	1/32	—	—	—
17	—	7/16	5/16	—	—	1/16	—	—	—	—
18	—	15/32	—	3/16	—	—	—	—	—	—
19	—	1/2	11/32	—	1/8	—	—	1/32	—	—
20	—	17/32	3/8	7/32	—	3/32	1/16	—	—	—
22	—	19/32	13/32	1/4	5/32	—	—	—	1/32	—
24	—	5/8	15/32	9/32	3/16	1/8	3/32	1/16	—	1/32
26	—	—	1/2	5/16	—	—	—	—	1/16	—
28	—	—	9/16	11/32	7/32	5/32	1/8	3/32	—	—
30	—	—	19/32	3/8	1/4	3/16	—	—	—	1/16
32	—	—	5/8	13/32	9/32	—	5/32	1/8	3/32	—
34	—	—	—	7/16	5/16	7/32	—	—	—	—
36	—	—	—	15/32	—	1/4	3/16	—	—	3/32
38	—	—	—	1/2	11/32	—	—	5/32	1/8	—
40	—	—	—	17/32	3/8	9/32	7/32	—	—	—
42	—	—	—	9/16	13/32	—	—	3/16	5/32	1/8
44	—	—	—	19/32	—	5/16	1/4	—	—	—
46	—	—	—	—	7/16	11/32	—	7/32	—	—
48	—	—	—	5/8	15/32	—	9/32	—	3/16	5/32
50	—	—	—	—	1/2	3/8	—	1/4	—	—

Für Raster von 120 Linien pro Zoll (1:1).

Camera-Auszug von der Blende zur Platte gemessen	Blendendurchmesser									
	1/8"	3/16"	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
10	7/32	1/8	1/16	—	—	—	—	—	—	—
11	1/4	5/32	3/32	1/32	—	—	—	—	—	—
12	5/16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	3/8	7/32	—	1/16	—	—	—	—	—	—
15	13/32	1/4	5/32	—	1/32	—	—	—	—	—
16	7/16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	15/32	9/32	3/16	3/32	—	—	—	—	—	—
18	1/2	5/16	—	—	—	—	—	—	—	—
19	17/32	—	7/32	—	1/16	1/32	—	—	—	—
20	9/16	11/32	1/4	1/8	—	—	—	—	—	—
22	19/32	13/32	9/32	5/32	3/32	—	1/32	—	—	—
24	—	7/16	5/16	—	—	1/16	—	—	—	—
26	—	15/32	11/32	3/16	1/8	—	—	1/32	—	—
28	—	17/32	3/8	7/32	—	3/32	1/16	—	—	—
30	—	19/32	13/32	1/4	5/32	—	—	—	1/32	—
32	—	5/8	7/16	—	—	1/8	—	1/16	—	—
34	—	—	15/32	9/32	3/16	—	3/32	—	—	1/32
36	—	—	1/2	5/16	—	—	—	—	—	—
38	—	—	17/32	—	7/32	5/32	—	—	1/16	—
40	—	—	9/16	11/32	—	—	1/8	3/32	—	—
42	—	—	19/32	3/8	1/4	3/16	—	—	—	1/16
44	—	—	5/8	—	—	—	—	—	3/32	—
46	—	—	—	13/32	9/32	7/32	5/32	1/8	—	—
48	—	—	—	7/16	5/16	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	1/4	3/16	5/32	1/8	3/32

Diese Maasse sind in englischen Zollen gegeben, sind übrigens relative Grössen, welche auch für jeden anderen Maassstab gelten. Der Gebrauch der Tabellen ist folgender:

Man misst den Auszug der Camera oder der Blende bis zur empfindlichen Platte. Er sei z. B. 24 Zoll. Man verwendet zweierlei Blenden, eine kleine und eine grosse quadratische. Die Seitenlänge der letzteren sei $^7/_8$ Zoll und der Raster habe 85 Linien; dann ist die Rasterdistanz $^1/_{16}$ Zoll.

Der Gebrauch dieser Tabellen ist überflüssig, wenn man sich der Graf Turati'schen Einstellmethode bedient. Aehnlich

Für Raster von 150 Linien pro Zoll (1:1).

Camera-Auszug von der Blende zur Platte gemessen	Blendendurchmesser									
	1/8"	3/16"	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
10	5/32	—	1/32	—	—	—	—	—	—	—
11	3/16	3/32	—	—	—	—	—	—	—	—
12	7/32	—	1/16	—	—	—	—	—	—	—
14	9/32	5/32	3/32	1/32	—	—	—	—	—	—
15	5/16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	3/16	—	—	—	—	—	—	—	—
17	11/32	—	1/8	—	—	—	—	—	—	—
18	3/8	7/32	—	1/16	—	—	—	—	—	—
19	13/32	—	5/32	—	1/32	—	—	—	—	—
20	7/16	1/4	—	—	—	—	—	—	—	—
22	15/32	9/32	3/16	3/32	—	—	—	—	—	—
24	17/32	5/16	7/32	1/8	1/16	1/32	—	—	—	—
26	19/32	11/32	1/4	—	—	—	—	—	—	—
28	5/8	13/32	9/32	5/32	3/32	—	1/32	—	—	—
30	—	7/16	5/16	—	—	1/16	—	—	—	—
32	—	15/32	—	3/16	1/8	—	—	—	—	—
34	—	1/2	11/32	—	—	—	—	1/32	—	—
36	—	17/32	3/8	7/32	—	3/32	1/16	—	—	—
38	—	19/32	13/32	1/4	5/32	—	—	—	1/32	—
40	—	5/8	7/16	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	15/32	9/32	3/16	1/8	3/32	1/16	—	1/32
44	—	—	1/2	—	—	—	—	—	—	—
46	—	—	17/32	5/16	—	—	—	—	—	—
48	—	—	9/16	—	7/32	5/32	—	—	1/16	—
50	—	—	19/32	11/32	—	—	1/8	3/32	—	—

ist die Methode **Max Levy's**. Er stellt mit einer runden Blende *f*/22 bis *f*/32 ein (unter Benutzung einer correct eingestellten Einstelllupe[1]) und beobachtet die Form der Rasterpunkte in den Weissen, während er mit einer mechanischen Vorrichtung die Rasterdistanz variirt. Sobald sich ein kleines schwarzes Kreuz scharf im Centrum jedes Punktes abbildet,

---

1) Man kann die Visirscheibe an einer kleinen Stelle mit einem mikroskopischen Deckgläschen in Canadabalsam bekleben; sie wird dort durchsichtig und gestattet das genaue Beobachten des optischen Bildes mit der Lupe.

ist die correcte Distanz für die Mehrzahl der Expositionen mittels dieser Blende gegeben, falls man mit einer Quadratblende bei einer zweiten Exposition die Punkte in den Lichtern schliesst.

Von den brechbarsten Strahlen und ihrer photographischen Aufnahme.

Von Dr. Victor Schumann in Leipzig.

(Sechste Folge[1]).

Kurz nach der Abfassung meines vorjährigen Berichtes habe ich an der Hand 17monatiger Vorbereitungen meine photographischen Aufnahmen des Gebietes der kleinsten Wellenlängen wieder in Angriff genommen. Bereits wenige Wochen danach nöthigten mich jedoch Gesundheitsrücksichten, die begonnene Arbeit auf auch jetzt noch nicht absehbare Zeit einzustellen.

Was ich während dieser wenigen Wochen erzielt habe, sind kaum mehr als Verificirungsergebnisse für vorher erlangte Thatsachen, so dass dabei wesentlich Neues nicht gewonnen worden ist.

Meine Aufnahmen galten diesmal der möglichst scharfen Wiedergabe des Wasserstoffgebietes der kleinsten Wellenlängen. Die Verbesserung meiner Beobachtungsmittel hat sich hierbei allenthalben bewährt. Ich habe Linienbilder von ausgezeichneter Feinheit und Schärfe erlangt. Die exacte Form der Kanten meines Lichtspaltes hat mich dabei ebenso unterstützt, wie die Vollkommenheit eines mir von der Firma Carl Zeiss in Jena zur Verfügung gestellten ausgezeichneten Flussspathprismas. Die angewandten Spaltöffnungen waren durchschnittlich kleiner, als sie in der Spectroskopie vorkommen. 0,001 mm Weite gelangte nicht selten zur Anwendung. So feine Spaltweiten tragen nicht unwesentlich zur Auflösung sehr nahe stehender Linien bei. Für die stärker abgelenkten Strahlen musste ich jedoch, ihres sehr streifenden Einfalls an der ersten brechenden Fläche des Prismas, insonderheit des damit verknüpften Lichtverlustes halber, den Spalt erweitern Eine natürliche Folge hiervon ist, dass die Linienschärfe meiner Aufnahmen mit der Wellenlänge, besonders im Endbezirke, merklich abnimmt. Von diesem habe ich denn auch, un-

---

1) Siehe Jahrbuch f. Photographie für 1896, S. 42.

geachtet aller angewandten Kunstgriffe, ein den übrigen Bezirken an Schärfe ebenbürtiges Bild nicht erlangen können.

Einer eigenthümlichen Erscheinung sei noch gedacht, die ich beim Einstellen der Platte auf ihre Brennweite beobachtete. Ich hatte, ehe ich zur eigentlichen Aufnahme schritt, Brennweite der Plattenmitte, Schiefstellung der Platte und Minimumstellung des Prismas für sämmtliche Aufnahmebezirke des jenseits 185,2 $\mu\mu$ liegenden Gebietes photographisch ermittelt, und, um schneller zum Ziele zu kommen, dazu minderfeine Spaltweiten (0,005 bis 0,0125 mm) angewandt, als sie für die darauffolgenden endgültigen Aufnahmen geplant waren. Obgleich ich nun zu scheinbar tadellos gezeichneten Aufnahmen gelangt war, erwiesen sich doch späterhin sämmtliche Einstellungsmaasse für die Spaltweiten grösserer Feinheit als zu roh und darum auch als so wenig zuverlässig, dass ich die Einstellung der Linsen, anstatt wie bisher auf nur $^1/_5$ mm, jetzt bis auf $^1/_{16}$ mm verfeinern, und einige Aufnahmebezirke, in Anbetracht ihrer nunmehr klarer hervortretenden starken Krümmung, auf $^2/_3$ ihrer ursprünglichen Länge verkleinern musste. Die Schärfeprüfung dieser Spectra erfolgte unter dem Mikroskop bei 50 bis 100facher Vergrösserung.

Neue Chlorsilber-Gelatinepapiere zum Auscopiren.

Von Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg.

Als Resultat zahlreicher Versuche stelle ich unter dem Namen „Concordia-Papier" ein Chlorsilber-Gelatinepapier her, welches nahezu für alle normalen Negative, und zwar für Portrait, Landschaften wie Architekturen verwendet werden kann. Besonders günstig wirkt ein Tonbad, welches mit essigsaurem Natron und Rhodanammonium hergestellt ist. Mit demselben erreicht man Töne bis zu blauschwarz, und der Goldverbrauch ist hierbei ein möglichst geringer. Es ist empfehlenswerth, die Tonbäder 2—3 Tage im Voraus anzusetzen, denn sie geben dann bessere Resultate als in ganz frischem Zustande. Die langsamere Tonung wird durch die Sicherheit der Arbeit aufgewogen. Nach dem Waschen erfolgt das Tonen, bis die Copien in der Durchsicht den gelbrothen Farbenton verloren haben. Nur das Aussehen im durchfallenden Lichte ist entscheidend. Denn es ist gleichgültig, wie die Bilder auf der Oberfläche aussehen; nach dem

Fertigstellen der Bilder werden dieselben immer ihren Ton haben, sobald obiges beobachtet wurde. Gutes Waschen nach dem Fixirbad ist nothwendig. Dann folgt die Behandlung mit einem Alaunbade während ¼ Stunde, um die Gelatine zu härten, und schliesslich wird neuerdings mit Wasser von 20—24 Grad C. gewaschen. Erst nach erfolgtem Trocknen erhält die Schicht ihre wirkliche Widerstandsfähigkeit, daher ist ein Trocknen an der Klammer das beste Mittel, um die Bilder nicht zu beschädigen und vor Ankleben von Staubtheilchen zu bewahren.

Um die Copien aufzukleben, legt man sie wieder in Wasser; presst zwischen Fliesspapier das überschüssige Wasser ab, legt dieselben noch feucht übereinander und schneidet sie mit der Scheere zu, oder aber man schneidet die trockenen Copien sofort mit dem Messer zu und feuchtet sie erst zum Ankleben an. Dieses Gelatinepapier eignet sich wie andere für Emailbilder (auf Spiegelglas aufgepresst) oder für matte Bilder (auf Mattscheibe gepresst), welch letzteres Verfahren besonders hübsche Lichteffecte gibt.

Die von mir verwendeten Arbeitsvorschriften sind folgende:

Goldbad (Vorrathslösung).

Lösung I. 30 g doppeltgeschmolzenes essigsaures Natron,
1 Liter Wasser.

Lösung II. 20 g Rhodonammonium,
1 Liter Wasser.

Ein bis drei Tage vor dem Gebrauche mischt man
500 g Lösung I,
100 „ Lösung II,
30 „ Chlorgoldlösung 1—100.

Letzteres wird in kleinen Portionen unter Schütteln zugegeben.

Fixirbad. 150 g Fixirnatron,
1000 „ Wasser.

Das Fixiren dauert 10 Minuten.

Alaunbad. 50 g Alaun,
1000 „ Wasser.

Das Härten der Gelatinecopien erfolgt durch Baden während 15 Minuten.

Untersuchungen über die Herstellung einer lichtempfindlichen kornlosen Schicht.

Von August und Louis Lumière in Lyon.

Es ist eine wohlbekannte Thatsache, dass die in der Photographie zur Herstellung negativer Bilder benutzten lichtempfindlichen Schichten ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes Korn aufweisen, und weiter weiss man, dass eine Beziehung zwischen der Lichtempfindlichkeit der photographischen Platte und der Grösse der Silberhaloïdsalz-Theilchen besteht, welche die lichtempfindliche Substanz des Präparates ausmachen.

Wenn es gilt, ein Negativ sehr stark zu vergrössern, so ist es von Bedeutung, dass das Negativ ein möglichst schwaches Korn aufweist; man hat versucht, dies zu erzielen, und sogar darnach gestrebt, ganz kornlose lichtempfindliche Platten herzustellen. Die letzteren sind unentbehrlich, wenn es gilt, farbige Bilder nach der vortrefflichen Interferenzmethode von Lippmann herzustellen.

Früher kannte man als einzige Schichten, die annähernd diese Bedingungen erfüllten, diejenigen, welche man dadurch gewann, dass man unter gewissen Lösungsverhältnissen Platten, die mit Albumin überzogen waren, dem man ein alkalisches Haloïd zugesetzt hatte, in eine Silbernitrat-Lösung eintauchte.

Alle Versuche, welche man zur Herstellung homogener, den Bromsilberemulsionen hinsichtlich ihrer Bildung analoger Präparate angestellt hatte, waren ohne Erfolg geblieben, weil das lichtempfindliche Salz in den gewöhnlichen Präparaten stets sich im Zustande eines mehr oder weniger groben Niederschlages befand.

Das Studium der auf die Interferenz-Farbenphotographie bezüglichen Technik hat uns nun dahin gelangen lassen, solche homogene Präparate zu erzielen, die ein noch weit grösseres Interesse haben würden, wenn es möglich wäre, sie mit einer starken Lichtempfindlichkeit auszustatten.

Das von uns aufgefundene Verfahren, dessen erste Beschreibung wir in den Annalen der „Société des sciences industrielles de Lyon“ gegeben haben, zeichnet sich durch seine grosse Einfachheit aus. Es besteht darin, dass man Bromsilber mittels zweier, z. B. fünfproc. Gelatinelösungen herstellt, von denen die eine das lösliche Bromsalz, die andere das Silbernitrat enthält. Es empfiehlt sich, mit Lösungen zu arbeiten, deren Gehalt an löslichen Salzen so schwach wie möglich ist. Die folgende Formel hat uns stets gute Resultate geliefert:

A.	Wasser	200
	Gelatine	10
	Bromkalium	3,5
B.	Wasser	200
	Gelatine	10
	Silbernitrat	5.

Die Temperatur der Lösungen darf nicht über 40 Grad betragen, da sonst das Bromsilber undurchsichtig und auch körnig wird.

Die Glasplatten werden mit dem angegebenen Präparat überzogen, dann auf eine polirte Marmorplatte gelegt und darauf in Alkohol getaucht, welcher die Oberfläche völlig anfeuchtet; danach werden die Platten gewaschen und getrocknet.

Will man eine stärkere Intensität erzielen, so kann man zu diesem Zwecke das Präparat leicht an Bromsilber bereichern. Dazu reicht aus, dass man die durch die Mischung von A und B erhaltene Lösung in zwei Theile theilt, in jeder derselben eine weitere Menge der beiden Fällungsmittel auflöst und darauf von Neuem die Mischung vornimmt.

Nachdem unsere vorläufige Mittheilung erschienen war, hat Herr Valenta in Wien ein fast mit obiger Formel übereinstimmendes Verfahren bekannt gegeben und behauptet, dass man, um die Bildung grösserer Bromsilbertheilchen zu verhindern und das übrigens nur in sehr geringem Maasse stattfindende Reifen zu beschleunigen, bloss dem Präparat schwefligsaures Natron zuzusetzen brauche. Wir haben jedoch diese Wirkung nicht feststellen können, und deshalb versucht, die Lichtempfindlichkeit auf andere Weise zu steigern. Es ist uns dies auf folgende Art gelungen.

Die Platten, welche nach der oben gegebenen Vorschrift hergestellt waren, wurden in eine $^1/_2$ proc. Silbernitrat-Lösung getaucht, welcher Essigsäure zugesetzt war. Dann wurden sie getrocknet und darauf einige Stunden hindurch in einer Temperatur von 25 Grad sich selbst überlassen. Unter der Einwirkung des löslichen Silbersalzes vollzieht sich dann eine eigenthümliche Veränderung, welche oft eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit im Verhältniss von 1:60 herbeiführt, ohne dass dabei die lichtempfindliche Schicht undurchsichtig wird.

Nach dieser Behandlung werden die Platten von Neuem gewaschen und getrocknet, worauf sie sich mehrere Tage lang ziemlich gut halten.

Wenn man statt der Essigsäure Ameisensäure verwendet, so zeigt sich eine noch viel raschere Steigerung der Licht-

empfindlichkeit, jedoch ist es, eben infolge dieser rascheren Wirkung, auch bei Weitem schwieriger, mit diesem Präparat bei den photographischen Operationen umzugehen.

Handelt es sich um die Herstellung farbiger Photographien nach der Lippmann'schen Methode, so hat man darauf Acht zu geben, dass dem ursprünglichen Präparat Stoffe zugesetzt werden, welche die Fähigkeit besitzen, dasselbe orthochromatisch zu machen, so z. B. Erythrosin, Cyanin, Anisolin, Methylviolett u. s. w.

Man findet, dass der Zusatz färbender Derivate des Triphenylmethan auf das Bromsilber und Chlorsilber in diesem besonderen Zustande eine sehr kräftige Wirkung ausübt und die Möglichkeit bietet, die allgemeine Lichtempfindlichkeit ganz erheblich zu steigern, wenn man nicht auf so vollkommenen Achromatismus Werth legt, wie er sich durch Zusatz schwächerer Mengen dieser Farbstoffe zu dem Präparat erzielen lässt.

Die auf diese Weise präparirten Platten lassen sich mit grösster Leichtigkeit mittels Pyrogallussäure, welcher Ammoniak und Bromkalium zugesetzt ist, entwickeln.

Es lassen sich alle möglichen Entwickler anwenden, und wir haben feststellen können, dass die ammoniakalische Lösung von Eisenprotoxyd, welche selbst im Dunkeln die gewöhnlichen lichtempfindlichen Schichten reducirt, vorzügliche Resultate liefert, wenn man nur den Einfluss des Sauerstoffes der Luft fernhält, welche das Eisensesquioxyd des Entwicklers sehr rasch niederschlägt.

Wir haben beobachtet, dass Platten, die nach der vorstehenden Anweisung, jedoch mit Jodsilber hergestellt sind, sich selbst wenn das lösliche Salz nicht im Ueberschuss vorhanden ist, entwickeln lassen, eine Thatsache, die gerade das Gegentheil von dem ist, was vor sich geht, wenn man Emulsionen dieses Salzes benutzt, welche in der gewöhnlichen Weise hergestellt sind und keine entwickelbaren Bilder liefern.

Das Jodsilber zeigt, so schien es uns, ein vollständig ablehnendes Verhalten gegenüber dem sensibilisirenden Einfluss der gewöhnlich benutzten Farbstoffe.

Die am stärksten lichtempfindlichen Präparate, welche wir erzielen konnten, ermöglichten uns, Gegenstände, welche vom Sonnenlichte beleuchtet waren, mittels eines Objectivs unter Anwendung von *f*/4,5 in einer Minute aufzunehmen.

Man sieht, dass die Lichtempfindlichkeit immer noch eine sehr unzureichende ist, so dass die allgemeine Anwendung solcher lichtempfindlichen Schichten noch nicht angebracht

ist, da man unter denselben Bedingungen mit Leichtigkeit in $^1/_{500}$ Secunde gute Bilder mittels gewöhnlicher Extra-Rapid-Platten erhalten kann, deren Lichtempfindlichkeit also 30000 mal grösser ist.

Ueber die Verwendung der Aldehyde und der Acetone in Gegenwart von Natriumsulfit zur Entwickelung des latenten photographischen Bildes.

Von den Gebrüdern Lumière und Seyewetz.

Im Jahre 1889 beobachteten Schwartz und Merklin[1]), dass, wenn sie einem organischen Entwickler Formaldehyd zusetzten, diese Substanz die Reductionskraft des Entwicklers wesentlich erhöhte.

Später bestätigte Helheim[2]), welcher Formaldehyd in einem Pyrogallussäure-Entwickler verwendete, um die Gelatineschicht der lichtempfindlichen Präparate zu gerben, die Beobachtungen von Schwartz und Merklin, doch unterliess auch er es, der Ursache dieser Erscheinung nachzuforschen.

Wir haben nun festgestellt, dass das Formaldehyd nicht das einzige bei dieser Reaction in Frage kommende Agens ist, sondern dass vielmehr die Anwesenheit von Natriumsulfit unerlässlich für die Steigerung der Reductionskraft ist. Uebrigens lässt sich die ersterwähnte Substanz durch keine andere ihm hinsichtlich der alkalischen Reaction vergleichbare Substanz, wie etwa das essigsaure oder neutrale phosphorsaure Natronsalz, ersetzen. Dagegen führt die Mehrzahl der Aldehyde wie auch der Acetone dieselbe Erscheinung herbei, wie sie von Formaldehyd hervorgerufen wird. Diese Substanzen (Aldehyd oder Aceton zusammen mit Natriumsulfit) besitzen nicht allein die Fähigkeit, die Entwickelung zu beschleunigen, sondern sie ermöglichen auch die Entwickelung des latenten Bildes mittels der in Wasser gelösten Entwickler von Phenolconstitution ohne Alkalizusatz.

Wir haben nun Untersuchungen angestellt, um den Vorgang dieser Reaction aufzuklären. Wir kamen auf den Gedanken, dass man wahrscheinlich die Erscheinung am besten der Art aufzufassen habe, dass man annehme, das Phenol bilde ein alkalisches Phenat mit etwas Alkalisulfit, und das

---

1) Photograph. Archiv 1890, S. 124.
2) Der Amateur-Photograph. August 1896.

letztere, in Bisulfit übergeführt, liefere dann mit dem Aceton oder Aldehyd eine Bisulfit-Verbindung.

Diese Reaction kann, wie auf der Hand liegt, nur eintreten, wenn zu gleicher Zeit das Phenol und das Sulfit zur Anwendung kommen, denn wir haben festgestellt, was übrigens schon sehr lange bekannt ist, dass das Natriumsulfit keine Verbindung mit den Aldehyden oder den Acetonen eingeht. Die Reaction lässt sich bei Verwendung des Hydrochinon durch die folgende Gleichung darstellen:

$$2\left(\underset{\text{Aceton}}{\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CO}\right)+2\,Na_2SO_3+\underset{\text{Hydrochinon}}{C_6H_4\!<\!\begin{matrix}OH_{(1)}\\OH_{(4)}\end{matrix}}$$
$$=2\cdot NaHSO_3+2\,CH_3-CO-CH_3+C_6H_4\!<\!\begin{matrix}ONa\\ONa\end{matrix}$$

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird also durch das Freiwerden des Alkalis die Phenolverbindung befähigt, ihre entwickelnde Kraft auszuüben.

Um diese Reaction als zutreffend nachzuweisen, haben wir einerseits versucht, die Bisulfit-Verbindung zu isoliren, andererseits zu beweisen, dass das Phenol ganz gut in den Zustand des Alkalisalzes übergeht und aus demselben sich mittels Aether nicht mehr ausziehen lässt. Unser erster Versuch misslang, und es war uns nicht möglich, die Bisulfit-Verbindung zu isoliren, mochten die Bedingungen, unter denen wir operirten, auch noch so günstige sein (Abkühlung, Erhitzung, Verdunstung in freier Luft). Höchst wahrscheinlich geht diese Reaction nur zum Theil vor sich, indem sie infolge der Wirkung der umgekehrten Reaction nicht zu voller Entfaltung kommt, die kleine Menge der Bisulfit-Verbindung in der grossen Menge neutralen Sulfits ist aus der letzteren sehr schwer zu isoliren. Jedoch ist es uns gelungen, indem wir im luftleeren Raum ein Gemisch von neutralem Natriumsulfit, Aceton und Hydrochinon oder Pyrogallussäure verdampften, und die völlig ausgetrockneten Krystalle mit einem Ueberschuss von Alkali kochten, die Entwickelung einer kleinen Acetonmenge zu constatiren, während das Ergebniss ein negatives war, wenn wir mit dem Sulfit und dem Aceton allein experimentirten; dieser Umstand scheint zu beweisen, dass das Phenol bei der Reaction eine Rolle spielt und dass die Aldehyd- oder Aceton-Verbindung in Bindung gehalten zurückbleibt. Eine Bestätigung dieses Ergebnisses zeigt sich in der Thatsache, dass die Phenolmenge, welche man mittels Aether aus der das Sulfit enthaltenden wässerigen Lösung extrahiren kann, eine weit geringere ist, wenn man der Lösung Aceton zugesetzt hat, als wenn sie

diese Substanz nicht enthält; es scheint dieser Umstand dafür zu sprechen, dass ein Theil des Phenols wahrscheinlich im Zustand eines Alkalisalzes gebunden wird. Anderseits wurde festgestellt, dass dieselbe Acetonmenge in einer wässerigen Lösung keinen Einfluss auf die Löslichkeit des Phenols in Aether ausübte.

Es wurden folgende Lösungen hergestellt:

	a)	a')
Hydrochinon . .	3 g,	3 g,
Natriumsulfit . .	8 „	8 „
Aceton	—	3 ccm,
Wasser	125 „	125 g.

	b)	b')	c)
Pyrogallussäure .	2,5 g,	2,5 g,	2,5 g,
Natriumsulfit . .	8 g,	8 g,	—
Aceton	—	3 ccm,	3 ccm,
Wasser	125 g,	125 g.	125 g.

Sämmtliche Lösungen wurden mittels gleicher Aethermengen unter absolut vergleichbaren Bedingungen ausgezogen. Die auf diese Weise erhaltenen Phenolmengen stellten sich wie folgt:

Hydrochinon	Pyrogallussäure	Pyrogallussäure
a: 2,2 g,	b: 1,05 g,	c: 1,05 g.
a': 2 g.	b': 0,8 g.	

Aus diesen Zahlen geht also hervor, dass bei Anwesenheit von Aceton ein Theil des Phenols zurückbleibt.

Um nachzuweisen, dass das Freiwerden des Alkali infolge der Bildung einer Bisulfit-Verbindung möglich ist, stellten wir folgende Lösungen her:

	I.	II.	III.	IV.
Hydrochinon . . .	3 g,	3 g,	3 g,	3 g,
Wasser	125 „	125 „	125 „	125 „
Natriumsulfit . . .	7 „	7 „	7 „	7 „
Acetonbisulfit . .	1 „	1 „	—	—
Kohlensaures Natron	0,37 g,	1 „	0,37 g,	—

0,37 ist die Menge von kohlensaurem Natron, welche durch die Bildung von 1 g Acetonbisulfit frei wurde.

Bei den mit diesen vier Lösungen angestellten Entwickelungs-Versuchen erzielten wir folgende Ergebnisse:

I entwickelt ausserordentlich langsam; das Bild wird nach 10 Minuten sichtbar.

II entwickelt überhaupt nicht; nach 10 Minuten ist noch nichts von einem Bilde zu sehen.

III entwickelt ziemlich langsam; das Bild ist nach vier Minuten sichtbar.

IV entwickelt überhaupt nicht; nach 10 Minuten ist noch nichts zu sehen.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die kleine Alkalimenge, welche bei Versuch I zugesetzt war, wohl durch das Phenol zum Theil absorbirt worden ist, da ja das Entwickeln vor sich geht. Es ist möglich, dass der Unterschied der Ergebnisse der Versuche I und III daher rührt, dass das einen verlangsamenden Einfluss ausübende Bisulfit zugegen ist und deshalb das Alkali zum Theil mit dem Phenol, zum Theil mit dem Bisulfit verbindet.

Wir kommen aus dem Vorstehenden zu folgenden Schlussfolgerungen. Wir haben zwar nicht mit absoluter Sicherheit nachweisen können, dass, wenn man Natriumsulfit mit einem Entwickler von Phenol- oder Aldehyd-Constitution oder einem Aceton zusammenbringt, die auftretenden Erscheinungen sich in vollem Umfang nach der oben gegebenen Gleichung vollziehen, indem es uns ja nicht gelungen ist, die Bisulfit-Verbindung zu isoliren. Trotzdem aber ist es nach den Ergebnissen der Versuche höchst wahrscheinlich, dass diese Reaction wenigstens theilweise sich so vollzieht, wie es oben angedeutet wurde, jedoch wegen der umgekehrten Reaction nicht zur vollen Entfaltung gelangt und in dem Maasse vorschreitet, wie die Zersetzung des Phenols beim Entwickeln statt hat.

Einer anderen Ideenreihe folgend haben wir dann noch weitere Versuche angestellt mit dem Ziel, den praktischen Werth, wenigstens soweit das Entwickeln in Frage kommt, für die Aldehyde und Acetone in Gegenwart des Natriumsulfits und ihre Verwendbarkeit als Ersatzmittel der Alkalien festzustellen.

Zunächst verglichen wir die Wirkung der Reagentien, indem wir sie in Mengen verwendeten, die den verschiedenen Entwicklern vergleichbar waren.

Wir stellten folgende Lösungen her:

a)	b)
2,8 g Hydrochinon,	2,2 g Pyrogallussäure,
125 g Wasser,	125 g Wasser,
7 „ Sulfitanhydrid,	7 „ Sulfitanhydrid,
3 ccm Aceton.	3 ccm Aceton.

c)
2,8 g Paramidophenol,
125 g Wasser,
7 „ Sulfitanhydrid,
3 ccm Aceton.

d)
2,8 g Paraphenyldiamin,
125 g Wasser,
7 „ Sulfitanhydrid,
3 ccm Aceton.

e)
125 g Wasser,
7 „ Sulfitanhydrid,
3 ccm Aceton.

Die Bilder wurden zum Vergleich während gleicher Zeiten in diesen verschiedenen Lösungen entwickelt. Dabei ergab sich:

a) Langsame Entwickelung. Das Bild tritt langsam, jedoch regelmässig hervor.

b) Rasche Entwickelung. Das Bild tritt ebenso rasch wie bei Anwendung eines kohlensauren Alkalisalzes hervor.

c) Ziemlich rasche Entwickelung. Das Bild tritt ziemlich regelmässig hervor, jedoch ist nur ein Theil des Grundes aufgelöst.

d) Langsame Entwickelung. Das Bild tritt sehr wenig hervor. Auch ohne Aceton geht die Entwickelung vor sich, jedoch etwas weniger rasch.

e) Nichts.

Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass von den Entwicklern, welche zu diesen Versuchen verwendet wurden, unter diesen Bedingungen die Pyrogallussäure die vortheilhaftesten Resultate zu liefern scheint.

Wir haben dann für eine dieser Substanzen, nämlich für das Hydrochinon, die entsprechenden Mengen von Aceton und Bisulfit bestimmt, die man anzuwenden hat, um das Maximum der Reductionskraft zu erzielen.

Indem wir methodisch die relativen Mengen von Aceton und Sulfit wechseln liessen, fanden wir, dass bei sonst gleichen Bedingungen die Sulfitmenge die Reductionskraft nicht sehr beeinflusst, sondern vielmehr das Aceton, wenn man es in gesteigertem Verhältniss anwendet, allmählich die Reductionskraft erhöht. Doch treten gewisse Grenzen auf, welche man nicht überschreiten darf, da sonst die Reductionskraft abnimmt.

Die folgenden relativen Verhältnisse von Sulfit und Aceton lieferten für eine dreiproc. Hydrochinon-Lösung die besten Entwickelungsresultate:

Wasser	1000 g,
Hydrochinon	3 „
Natronsulfit.	10 „
Aceton	10 ccm.

Unter diesen Umständen vollzieht sich die Entwickelung derart, dass man ebenso kräftige Bilder wie bei der Anwendung von kohlensauren Alkalisalzen erhält.

Wir haben übrigens vor, die wichtigsten Aldehyde oder Acetone mit dem gewöhnlichen Aceton und ihre Wirkung in den verschiedenen Entwicklern zu vergleichen.

Verschiedene Forscher haben den Zusatz von Formaldehyd zu den alkalischen Entwicklern zum Gerben der Gelatineschicht der lichtempfindlichen Präparate, das sich in dem Maasse, wie die Entwicklung fortschreitet, vollzieht, warm empfohlen als ein Mittel, um der Ablösung der Schicht entgegenzuwirken, welche sich in heissen Gegenden oft unangenehm geltend macht.

Im Hinblick auf die Reactionen, welche, wie wir nachgewiesen haben, zwischen dem Entwickler mit Phenolconstitution, dem Natriumsulfit und dem Formaldehyd stattfinden, kamen wir nun auf die Idee, dass die Fähigkeit des Formaldehyds, zu gerben, unter diesen Verhältnissen vielleicht vernichtet oder auch bloss abgeschwächt werden könne. Eine solche Abschwächung der Fähigkeit des Formaldehyds, zu gerben, hätte einen starken Zusatz von dieser Substanz zur Erzielung einer durchgreifenden Wirkung nothwendig machen können, was erhebliche Unzuträglichkeiten hätte im Gefolge haben können.

Wir gingen nun daran, experimentell zu bestimmen, ob wirklich, wenn man kleine Mengen Aldehyd anwendet, wie sie normal den Entwicklungsbädern zugesetzt werden, der Gerbprocess sich vollzieht. Zu diesem Zweck stellten wir uns normale Entwickler mit Pyrogallussäure, Diamidophenol, Eikonogen, Hydrochinon, Paramidophenol und Metol her. Jedem dieser Entwickler setzten wir 2 ccm der im Handel käuflichen 40proc. Formaldehydlösung zu, und tauchten 5 Minuten (Maximaldauer) Gelatinestückchen von 1 g Gewicht in die Flüssigkeit.

Nach Verlauf der genannten Zeit wurde die Gelatine aus den Flüssigkeiten herausgenommen, tüchtig ausgewaschen und dann untersucht und mit einem ganz gleichen Gelatinestück verglichen, welches während der gleichen Zeit sich in einer Lösung von 2 ccm Formaldehyd in 100 ccm Wasser befunden hatte.

Es zeigte sich nun, dass in allen Fällen die Gelatine in einer nahezu gleichen Weise gegerbt war, jedoch hatte sie sich in den in alkalischer Lösung stärker oxydirbaren Entwicklern in gewissen Fällen sehr stark gefärbt, und zwar zeigte sich bei Pyrogallussäure: tiefdunkelbraune Färbung, Diamidophenol: weniger dunkelbraune Färbung als im vorigen Fall, Hydrochinon: sehr schwache gelbe Färbung, Eikonogen: schwache gelbe Färbung, Paramidophenol: keine Färbung, Metol: keine Färbung.

Das Eintreten der Gerbwirkung kann nicht überraschen, wenn man beachtet, dass, wie wir nachgewiesen haben, die Reaction zwischen dem Natriumsulfit, dem Phenol und dem Aldehyd nur eine theilweise ist, und dass, in welchem relativen Verhältniss diese drei Substanzen auch zusammengebracht werden, immer freies Aldehyd übrig bleibt, welches, wie wir gesehen haben, den Gerbprocess für die Gelatine herbeiführt.

Es ergibt sich aus dem Vorstehenden, dass, trotzdem die gerbende Wirkung des Formaldehyds während des Entwicklungsprocesses sich äussert, man doch von der Anwendung dieser Substanz als Zusatz zu der Mehrzahl von Entwicklern Abstand nehmen muss, mit denen wir Versuche angestellt haben, weil sonst durch Freiwerden von Alkali, welches in erheblichem Maasse die Oxydation der Entwickler von Phenolconstitution an der Luft verstärkt, Färbungen der Gelatine eintreten; Ausnahmen bilden allein Paramidophenol und Metol.

Versuche mit Magnesium-Blitzlicht.

Von Ritter von Staudenheim in Feldkirchen (Kärnthen).

Sicherlich wird man den Aufnahmen bei Magnesium-Beleuchtung nicht den praktischen Werth absprechen wollen, denn man hat schon damit recht gute Resultate erreicht, immer jedoch musste man die aus solchen Aufnahmen resultirenden Uebelstände mitnehmen, das sind Rauch und Schädigung jener Räume, wo die Aufnahme erfolgte.

Die sogen. „Blitzlicht-Aufnahmen“, bisher nur als Spielerei angesehen und meistens nur von Amateuren ausgeführt, erfreuten sich wenig des Interesses von Fachphotographen, und so mag es auch gekommen sein, dass gegen die Uebelstände bei solchen Aufnahmen wenig gethan wurde, und in der Regel lediglich das reine Magnesium durch eine Flamme geblasen zur Lichtquelle wird

Nur zu gut ist bekannt, dass das Magnesium, in was für einer Form immer zur Verbrennung gebracht, starken Rauch entwickelt, und im Gemenge desselben mit übermangansaurem oder chlorsaurem Kali noch unangenehmer wird; diese beiden Salze, welche der Lichtkraft wenig Eintrag thun, sind als Sauerstoffträger ganz unersetzlich, denn die Verbrennung des reinen Magnesiums wird dadurch befördert.

Als sogenanntes „Pustlicht“ benutzte man bisher nur reines Magnesium, welches durch eine Flamme geblasen zwar auch

raucht, aber nicht so stark wie das Explosivpulver, auch kann man durch Pustlicht nur kleinere Quantitäten zur Verbrennung bringen. In Würdigung dieser Umstände empfiehlt der englische „Amateur Photographer“ [1]) eine neue Mischung, welche die Leuchtkraft steigern und den Rauch mildern soll, ohne dass dabei Explosivwirkung beim Einblasen des Magnesiumgemisches eintreten würde.

Ommegank behauptet a. a. O.: „Der hauptsächlichste Fehler beim Flammenlichte entstehe daher, dass der Flamme zu wenig Zeit bleibt, die durchgeblasenen Magnesium- oder Aluminiumtheile zu verbrennen. Abhilfe dagegen wäre die neue Mischung, bestehend aus 5 Theilen Magnesium, 3 Theilen Aluminium und 1 Theil rothem Phosphor, in einem Mörser alles zu feinem Pulver zerstossen; der Phosphor müsste die Magnesium- und Aluminiumtheile so gewissermassen überziehen und rascher zur Verbrennung bringen.“

Eingehende Versuche und vergleichende Aufnahmen, welche ich gemäss dieses Vorschlages anstellte, haben klargelegt, dass eine erhöhte Leuchtkraft nicht eintritt, wohl aber der gleiche Rauch wie früher entsteht; auch die Herstellung dieser Mischung ist gerade keine angenehme Arbeit, und es sei gerathen, den rothen Phosphor allein vorher zu einem sehr feinen Pulver zu zerreiben, d. h. wenn er gut trocken ist, da sich sonst dem ganzen Gemenge ein genügender Grad Feuchtigkeit mittheilt um das Durchblasen nahezu unmöglich zu machen. Es ist auch bekannt, dass das Aluminium dem Magnesium ähnliche Eigenschaften besitzt und als Pustlicht verwendet werden kann, ohne jedoch die Leuchtkraft des letzteren zu besitzen, da man solche Mengen, wie sie nöthig wären, nicht zur gleichmässigen Entzündung bringen kann. Das Aluminium allein ist daher nach meinen vielen damit gemachten Versuchen für Beleuchtungszwecke nicht geeignet. Bei den Aufnahmen mit dieser neuen Mischung konnte ich keine grössere Helligkeit erzielen, und alle damit hergestellten Matrizen zeigten Unterexposition, während die mit reinem Magnesiumlicht hergestellten reichlich belichtet waren.

Aus dem Gesagten ergibt sich also, dass vorläufig ausser dem Blitzpulver mit freier Zündung nur reines Magnesium zweckdienlich ist, als Pustlicht verwendet zu werden.

Wir brauchen uns keine bessere Lichtquelle als Magnesium zu wünschen, denn die Intensität des Magnesiums für photographische Zwecke steht über alle Zweifel; würden wir übrigens das Magnesium in jener sehr feinen mehlartigen Pulverform

---

1) The Amateur Photographer 1896, S. 146.

beziehen können wie Aluminium, so wäre schon wieder viel gewonnen, denn man würde grössere Quantitäten zur rascheren Verbrennung bringen können und wahrscheinlich weniger Rauch und Unbequemlichkeit haben, welche insbesondere durch jene glühenden und wieder verlöschenden Partikel erfolgen, welche vermöge ihrer Grösse nicht rasch verbrennen konnten: alle bisher bekannten Vorkehrungen, den Rauch in Ballons aufzufangen oder abzuleiten, erwiesen sich als schwerfällig und unverlässlich, und auf diesem Wege lässt sich vielleicht eher ein Fortschritt erzielen.

Ueber ein neues photographisches Photometrirverfahren und seine Anwendung auf die Photometrie des ultravioletten Spectralgebietes.

Von Privatdocent Dr. Hermann Th. Simon in Erlangen.

Mit Hilfe der verschiedenen Photometer, der Thermosäule und des Bolometers ist es seit langem möglich, photometrische Untersuchungen in dem weniger brechbaren Theile des sichtbaren Spectrums, sowie im Infraroth durchzuführen. Dagegen fehlen noch Methoden, um auch in dem brechbareren Theile des Spectrums, vor allem dem Ultraviolett, einwandsfreie photometrische Messungen vorzunehmen, trotzdem dieselben in diesem Bereiche nach vielen Richtungen hin ein besonderes Interesse darbieten.

Im Folgenden wird ein photographisches Beobachtungsprincip auseinandergesetzt, durch welches genaue und sichere photometrische Messungen bis zu den kleinsten Wellenlängen möglich werden.

Die Anordnung liefert für alle auf photographische Platten wirkenden Strahlen dieselbe Genauigkeit; und zwar eine Genauigkeit, die vollkommen den besten Leistungen der gebräuchlichen Photometer entspricht.

Princip der Methode.

Den meisten Photometern, soweit sie nicht zu absoluten Messungen dienen (Bolometer, Thermosäule, Selenphotometer u. s. w.), liegt folgendes Princip zu Grunde: Von den zu vergleichenden Lichtquellen aus werden zwei möglichst dicht aneinander grenzende Flächen gleichartig beleuchtet, so dass jede Fläche nur von einer der beiden Lichtquellen

Licht empfängt. Die Strahlen der stärkeren Lichtquelle werden messbar abgeschwächt, bis die beiden beleuchteten Felder gleich hell erscheinen. Der Grad der Abschwächung misst dann die Intensität der stärkeren Lichtquelle in Einheiten der anderen.

Die Genauigkeit, die mit derartigen Photometern erzielt werden kann, ist gegeben durch die Unterschiedsschwelle des Auges, d. h. den kleinsten Helligkeitsunterschied zweier beleuchteter Flächen, welchen das Auge noch zu erkennen vermag. Diese Unterschiedsschwelle wird erfahrungsgemäss nur dann voll ausgenutzt, wenn die Bilder der beiden hellen Flächen auf der Netzhaut ohne Trennungslinie aneinanderstossen.

Am vollkommensten ist diese Bedingung bei dem von den Herren Lummer und Brodhun[1]) construirten Würfel erfüllt. Doch blieb für spectralphotometrische Messungen eine störende Unvollkommenheit dadurch bestehen, dass die Unterschiedsschwelle des Auges sehr von der Farbe abhängig ist, so dass also die Genauigkeit der bisherigen Methoden je nach der untersuchten Spectralgegend verschieden ist. Von der Wellenlänge 430 $\mu\mu$ ab nach dem Violett hin versagen dieselben, wie schon erwähnt, ganz.

Durch einen bei fast allen Photometern verwendbaren Kunstgriff ist es mir gelungen, diese Schwierigkeiten zu überwinden und zugleich eine Reihe sonstiger, nicht unwesentlicher Vortheile zu gewinnen:

Statt nämlich vom Auge direct bestimmen zu lassen, unter welchen Versuchsbedingungen die beiden Photometerfelder gleichviel Licht erhalten, lasse ich die den einzelnen Phasen des Einstellungsvorganges entsprechenden Helligkeiten derselben photographisch registriren. Dem Auge weise ich erst in zweiter Linie die Aufgabe zu, auf der photographischen Platte die der Helligkeitsgleichheit entsprechende Gleichheit der photographischen Wirkungen zu ermitteln.

Dadurch sind einmal alle diejenigen Wellenlängen den Messungen zugänglich gemacht, die überhaupt photographische Wirkungen ausüben. Ferner können durch passende Wahl der Expositionszeiten die für photometrische Messungen günstigsten Helligkeitsverhältnisse erzielt, und dadurch eine für alle Wellenlängen gleiche grösste Genauigkeit erreicht werden.

Ein einfaches Beispiel möge das Princip und seine Anwendung veranschaulichen:

---

1) Lummer u. Brodhun, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 9, 1889, S. 23.

Das Joly'sche Photometer besteht aus zwei durch eine undurchsichtige Fläche getrennten Paraffinklötzen *a* und *b* (vergl. Fig. 6), von denen jeder von einer der zu vergleichenden Lichtquellen aus beleuchtet wird. Die Abschwächung der stärkeren Lichtquelle J_1 wird durch Vergrösserung des Abstandes derselben vom Photometer erreicht, bis die beiden

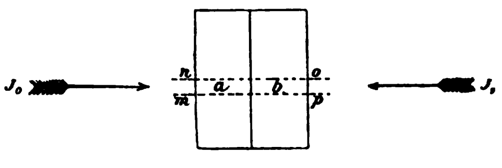


Fig. 6.

Paraffinflächen *a* und *b* gleich hell erscheinen. Wir blenden von denselben ein schmales Rechteck *mnop* aus und lassen ein Bild von *mnop* auf die vertical verschiebbare photographische Platte einer geeignet aufgestellten Camera fallen. Die Platte sei durch eine starre mechanische Anordnung mit der auf der optischen Bank verschiebbaren stärkeren Lichtquelle J_1 derart gekuppelt, dass sich bei einer Verschiebung der letzteren die Platte um eine ihr proportionale Strecke gegen das Bild von *mnop* verschiebt. Man erhält dann bei gleichförmiger Bewegung der Lichtquelle J_1 von der Stelle r_1 der optischen Bank zur Stelle r_2 auf der Platte unendlich viele nebeneinander gelagerte Bilder von *mnop*, d. h. zwei vertical nebeneinander liegende geschwärzte Streifen $a_1 a_2$, $b_1 b_2$, ähnlich wie es Fig. 7 zeigt. Von diesen Streifen ist der eine, von der feststehenden Lichtquelle J_0 herrührende $a_1 a_2$ gleichmässig auf seiner ganzen Länge geschwärzt. Der andere, von der verschobenen Lichtquelle J_1 herrührende $b_1 b_2$ dagegen zeigt eine stetig abnehmende Schwärzung. Wenn zu irgend einer Zeit, während die Lichtquelle J_1 von r_1 nach r_2 bewegt wurde, bei einem Abstande r_y derselben die beiden Photometerflächen *a* und *b* gleich hell beleuchtet waren, so muss es auf der Platte eine entsprechende Stelle *y* geben, wo die Schwärzung der beiden Streifenhälften $a_1 a_2$ und $b_1 b_2$ dieselbe ist.



Fig. 7.

Der zur genauen Ermittelung dieser Stelle (wir wollen sie die Gleichheitsstelle nennen) dienende Apparat wird unten ausführlich beschrieben werden.

Finden wir die Gleichheitsstelle z. B. um $^1/_n$ der Gesammtschwärzung $b_1 b_2$ vom Anfang b_1 derselben entfernt, so muss auch r_y um $^1/_n$ der Gesammtverschiebung $r_2 - r_1$ von r_1 entfernt liegen. Aus $r_y = {}^1/_n(r_2 - r_1)$ ergibt sich in bekannter Weise das Resultat der photometrischen Messung.

Dieser Kunstgriff ist ohne weiteres bei den meisten Photometern zu verwenden. Seine Anwendung bedingt eine verschiedene Art der Kuppelung von Platte und Abschwächevorrichtung, je nach der Art des benutzten Photometers, welches für Versuche im Ultraviolett nur diaktinische Medien enthalten darf.

Anwendung des Princips für photometrische Messungen mit violettem und ultraviolettem Lichte.

Jede photometrische Messung nach dem beschriebenen Verfahren besteht aus zwei Theilen, der photographischen Registrirung und der Ausmessung der photographischen Platte, die ein bleibendes, stets controlirbares Document der Messung ist.

Bei meinen Messungen diente als Registrirapparat ein mit den nöthigen Nebenapparaten versehener Spectralapparat, zur Ermittelung der Gleichheitsstelle auf der Platte (vergl. oben) ein neu construirter Helligkeitscomparator.

a) Der Registrirapparat (vergl. Fig. 8)

besteht aus drei Haupttheilen[1]: 1. dem infolge seiner schweren Bauart sehr stabilen grösseren Spectralapparate A[2], 2. der Lichtabschwächevorrichtung B, 3. der Verkuppelung C, zur starren Verbindung der verschiebbaren photographischen Platte mit der Lichtabschwächevorrichtung.

1. An dem Spectralapparate A waren für meine Messungen alle das Ultraviolett absorbirenden optischen Systeme durch Quarz- oder Flussspaththeile ersetzt: Das Doppelprisma (nach Cornu) P ist aus Quarz, die Objective sind Quarz-Flussspath-Achromate von 32 cm Brennweite, wie ich sie früher beschrieben habe[3], und wie sie sich mir und Herrn Pauer[4])

---

1) Derselbe wurde in der Werkstätte des Erlanger Physikalischen Instituts von Herrn Mechaniker J. G. Böhner in vorzüglicher Ausführung hergestellt.

2) Vergl. J. Acworth, Wied. Ann. 42. 1891, S. 371.

3) H. Th. Simon, Wied. Ann. 53. 1894, S. 542.

4) J. Pauer, Ber. der Phys.-med. Soc. zu Erlangen 127. 1895, S. 120

für Untersuchungen im Ultraviolett in vorzüglicher Weise bewährt haben.

Das Ocular des Beobachtungsfernrohres ist durch eine photographische Einrichtung ersetzt: eine horizontale Schlittenführung *m*, in der die eingeschliffene Cassette *D* mittels einer Schraube *o* leicht gleitend hin und her bewegt werden kann. Durch einen symmetrisch verstellbaren verticalen Ocularspalt *q*, der vor der Platte angebracht ist, wird aus dem Spectrum der für die Messung bestimmte Bereich herausgeblendet.

Das Beobachtungsfernrohr *F* mit dem Ocularspalte *q* und der Cassette *D* kann durch eine Mikrometerschraube um die

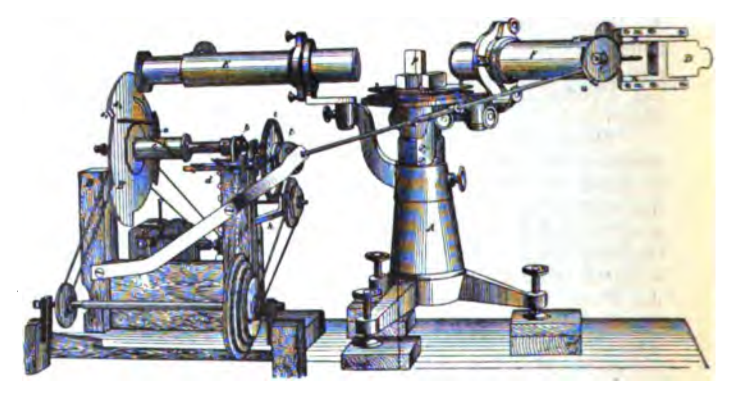


Fig. 8.

Hauptachse des Apparates gedreht, und die Stellung mit Trommel und Theilung genau bestimmt werden. Die Auswerthung derselben in Wellenlängen wurde photographisch nach einem besonderen Verfahren mit Hilfe eines zweiten kleineren Spectralapparates vorgenommen[1]).

Nach diesem sehr genauen Verfahren werden eine Reihe von Fernrohrstellungen ausgewerthet, und die jeder Fernrohrstellung entsprechenden Werthe durch eine Aichungscurve der Mikrometerschraube dargestellt. Von Zeit zu Zeit wird mit Hilfe einer sichtbaren Linie oder auch photographisch geprüft, ob die Einstellung dieselbe geblieben ist oder nicht.

---

1) Wied. Ann. 59. 1896, S. 99.

Da der Ocularspalt q symmetrisch verstellbar ist, so bleibt die mit feinem Spalt gemachte Aichung auch für jede grössere Spaltbreite richtig, d. h. die für eine Fernrohrstellung x aus der Curve abgelesene Wellenlänge ist, da sie stets die Spaltmitte trifft, auch dann diejenige, auf die sich die Messung bezieht.

Die Breite des Ocularspaltes q wird je nach der Grösse der zu messenden Lichtintensitäten gewählt. Es ist als ein wesentlicher Vorzug meiner Methode vor den bisherigen anzusehen, dass man in den meisten Fällen mit sehr engem Ocularspalte, d. h. also mit sehr homogenem Lichte, beobachten kann. Dadurch bleibt die Methode auch in solchen Fällen einwandsfrei, wo sich die Intensität im Spectrum mit der Wellenlänge rasch ändert und periodisch von grossen zu kleinen Werthen übergeht, wie z. B. bei Absorptionslinienspectren. Bei den unten beschriebenen Messungen war z. B. die Spaltbreite meist 0,3 bis 0,5 mm.

Wenn man im äussersten Ultraviolett beobachtet, geben zuweilen die von der Wand des Fernrohrs F reflectirten, und so durch den Ocularspalt q auf die Platte gelangenden Strahlen des weniger brechbaren Spectrums zu ungleichmässigen Schwärzungen und Streifenbildungen Anlass. Durch einen vor dem Ocularspalte q in das Fernrohr hineinragenden Tubus von rechteckigem Querschnitt hält man diese reflectirten Strahlen von der Platte fern, ohne die directen Strahlen zu stören.

2. Die eigentliche photometrische Vorrichtung B ist, im Anschluss an frühere Constructionen, eine rotirende Scheibe mit sectorenförmigen Ausschnitten, deren Gesammtbreite mittels der Schraube e zwischen den Grenzen 0 und 180 Grad stetig, auch während der Rotation, verändert werden kann.

Dieselbe ist zwischen Lichtquelle und Collimatorspalt so aufgestellt, dass sie nur die eine, untere Hälfte desselben bedeckt, dass sie also nur das diese Spalthälfte treffende Licht schwächt.

Wird die rotirende Scheibe, bei der μ das Winkelverhältniss der ausgeschnittenen Sectoren zum ganzen Umfange sei, in den Gang eines Lichtstrahles von der Intensität J_0 eingeschaltet, so gelangt auf einen den Lichtstrahl aufnehmenden Schirm nur mehr eine Lichtmenge $J = \mu J_0$. Wofern die Scheibe gleichmässig rotirt, ist also ihre lichtschwächende Kraft gegeben durch das Verhältniss μ, welches bei meinem Apparate zwischen 0 und $^1/_2$ veränderlich ist.

3. Um die Bedingung unseres Principes zu erfüllen, dass jeder Stellung der Platte vor dem Ocularspalte q eine bestimmte

Breite der Ausschnitte an der Sectorenscheibe entspreche, ist die Schraube *e*, welche die Abschwächungsvorrichtung *B* verstellt, mit der Schraube *o* gekuppelt, welche die Cassettenverschiebung vor dem Ocularspalte *q* bewirkt (vergl. Fig. 8). Durch das Paar Kegelzahnräder *t* wird die Drehung der Schraube *e* zunächst auf eine Achse *x* und von dieser durch ein zweites Paar Kegelzahnräder *u* auf die Schraube *o* übertragen. Die Achse *x* besteht aus zwei durch eine Hülse verbundenen Stücken, so dass sich ihre Länge dem durch die jeweilige Fernrohrstellung bestimmten Abstande der Zahnräder *t* und *u* anpassen lässt. Die Kegelzahnräder und die Achsenlager sind so gearbeitet, dass bei jeder Achsenstellung, die bei der Drehung des Fernrohrs *F* durch das Spectrum nöthig wird, die Uebertragung der Drehung von Schraube *e* sicher auf *o* vermittelt wird.

Der Scheibenapparat wird durch die Schnurscheibe *l* von einem kleinen Elektromotor *M* aus in Drehung versetzt. Durch ein Vorgelege *V*, Schnurläufe und die Zahnradübersetzung *ih* geeignet verlangsamt, wird die Rotation der Sectorenscheibe zugleich auf das gekuppelte System *C* der Sectorenverstellung *e* und der Plattenverschiebung *o* übertragen. Die Sectorenscheibe wirkt bei ihrem relativ grossen Gewicht wie ein Schwungrad. Dadurch sind einmal plötzliche Schwankungen ihrer Rotationsgeschwindigkeit, die zu Fehlern Anlass geben könnten, ausgeschlossen (ganz allmähliche Aenderungen derselben haben keinen Einfluss). Dann wird so zugleich die Gleichmässigkeit der Plattenverschiebung wesentlich erhöht. Uebrigens können Störungen der letzteren zu Fehlern nie Anlass werden, da sie sich gleichartig auf den beiden Streifenhälften $a_1 a_2$ und $b_1 b_2$ (Fig. 7) geltend machen.

Ein durch die Verschiebung der Platte *b* ausgelöster Unterbrecher öffnet automatisch den Strom des Elektromotors, sobald die Sectorenscheibe alle Stellungen von 0 bis 180 Grad oder umgekehrt durchlaufen hat.

b) Der Helligkeitscomparator (Fig. 9 und 10).

In dem zweiten Theile der Messungen kommt es darauf an, die Gleichheitsstelle, d. h. die Stelle gleicher Schwärzung, mit möglichster Genauigkeit zu ermitteln. Es ist nicht möglich, die beiden Hälften des Collimatorspaltes mit dem Lichte der zu vergleichenden Lichtquellen so zu beleuchten, dass nicht eine Trennungslinie bestehen bliebe. Entsprechend erscheinen auch auf der photographischen Platte die beiden geschwärzten Streifen $a_1 a_2$ und $b_1 b_2$ durch eine Linie getrennt (Fig. 7).

Um die Unterschiedsschwelle des Auges möglichst auszunutzen, musste daher ein Instrument construirt werden, welches zwei entsprechende Stellen der Streifen $a_1 a_2$ und $b_1 b_2$ herausgreift, und von denselben dicht nebeneinander liegende Bilder liefert. Ein solches Instrument wurde mir auf meinen Wunsch von der Firma Carl Zeiss in Jena bereitwilligst construirt[1]) (vergl. Fig. 9).

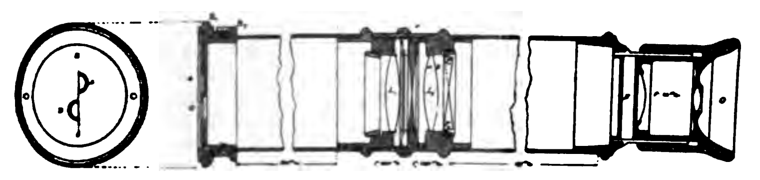


Fig. 10. Fig. 9.

Am unteren Ende des Instrumentes (Fig. 10) greifen zwei halbkreisförmige, um 3 mm von einander abstehende Blenden A und B die beiden zu vergleichenden Stellen mitten aus den geschwärzten Streifen $a_1 a_2$ und $b_1 b_2$ heraus. Auf die obere planconvexe Linse b des Linsensystems L_2 sind zwei Prismen P_1 und P_2 von kleinem brechenden Winkel so neben einander aufgekittet, dass sie die Linse genau halbiren, und dass ihre brechenden Kanten entgegengesetzt liegen. Jede Hälfte des Linsensystems entwirft so von den beiden Blendenöffnungen in der Bildebene E ein Bildpaar A und B (vergl. Fig. 11), und zwar ist wegen der aufgekitteten Prismen das eine Paar $A_1 B_1$ gegen das andere $A_2 B_2$ verschoben. Das Instrument ist so berechnet, dass B_1 und A_2 nach dieser Verschiebung gerade neben einander fallen, wie es die Fig. 11 zeigt. A_1 und B_2 sind abgeblendet, $B_1 A_2$ werden durch das Ocular o betrachtet.

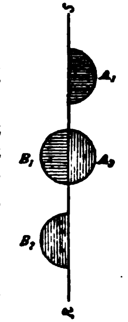


Fig. 11.

Durch eine Drehung des Ringes R_1 wird die Begrenzungslinie RS der Blenden A und B genau parallel zur Trennungslinie der beiden Prismen P_1 und P_2 justirt. Eine Drehung

1) Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. Pulfrich von der Firma Carl Zeiss auch an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen für das Entgegenkommen, mit welchem er die möglichst vollkommene Lösung der Aufgabe in Angriff nahm und zur Ausführung bringen liess.

des Ringes R_2 ändert die Grösse der Blendenöffnungen. Zwischen den Linsen L_1 und L_2 ist eine Irisblende J angebracht, um die für die volle Ausnutzung der Unterschiedsschwelle des Auges günstigste Helligkeit einstellen zu können. Das Instrument wird an einem verticalen Stativ befestigt und die Platte (Fig. 7) auf einer kleinen Theilmaschine dicht vor den Blenden A und B so vorbeibewegt, dass stets durch die eine derselben eine Stelle aus dem Streifen $a_1 a_2$, durch die andere eine entsprechende aus $b_1 b_2$ herausgegriffen wird. Die Platte wird von unten her durch einen diffus reflectirenden weissen Papierschirm beleuchtet, so dass das die Blendenöffnungen A und B treffende Licht durch die vor ihr liegende Stelle der Platte nach Massgabe ihrer Schwärzung geschwächt wird.

Da die Trennungslinie der beiden Prismen P_1 und P_2 des Comparators die Oeffnung der Irisblende nicht genau im Verhältniss $^1/_1$ theilt, ein Fehler, der bei der beschriebenen Construction des Instrumentes kaum zu vermeiden sein dürfte, so findet man durch die Einstellung auf Helligkeitsgleichheit nicht die Gleichheitsstelle y selbst, sondern, je nachdem die Streifenhälfte $a_1 a_2$ vor der einen oder der anderen der beiden Blendenöffnungen A und B liegt, rechts und links von y eine scheinbare Gleichheitsstelle c_1 oder c_2, an der in Wirklichkeit die Schwärzung der Streifenhälfte $b_1 b_2$ um etwa x Proc. grösser oder kleiner ist, wie die von $a_1 a_2$. Die Gleichheitsstelle y selbst liegt zwischen c_1 und c_2 und ist in den meisten Fällen $= {}^1/_2(c_1 + c_2)$ (vergl. unten S. 53).

Discussion der Fehlerquellen und der Genauigkeit der Methode.

a) Das Lichtschwächungsgesetz des Sectorenapparates.

Die Anwendung der rotirenden Sectorenscheiben bei meinen Versuchen beruht auf der Voraussetzung, dass die Schwärzung einer Platte immer dieselbe ist, wenn das Product aus Belichtungsdauer und Intensität dasselbe ist, und zwar auch dann, wenn man einmal continuirlich, das andere Mal intermittirend, aber in beiden Fällen im Ganzen gleich lange belichtet.

Bunsen und Roscoe[1]), sowie A. und L. Lumière[2]) haben durch Versuche diese Voraussetzung innerhalb weiter

1) Bunsen und Roscoe, Pogg. Ann. 100, S. 48 und 481.

2) A. und L. Lumière Moniteur de la Photogr. 1887. S. 27; Phot. Wochenblatt 1887, S. 413.

Grenzen bestätigt. Da aber Abney[1]) in neuerer Zeit nicht unbedeutende Abweichungen von diesem Gesetze gefunden hat für Lichtwirkungen von sehr kleiner Intensität und sehr kurzer Dauer, Abweichungen, die selbst wieder von der Intensität und der Zahl und Dauer der Unterbrechungen der Belichtung abhängen, so habe ich durch besondere Beobachtungen festgestellt, dass bei meinen Versuchen die gemachte Voraussetzung gültig ist:

1. Die Werthe der Absorptionscoëfficienten, die ich nach meiner Methode unter sonst gleichen Bedingungen, aber bei verschiedenen Intensitäten und Belichtungsdauern bestimmte, zeigten keinerlei über die allgemeinen Fehlergrenzen hinausgehende Abweichungen unter einander. Demnach besteht innerhalb der Versuchsbedingungen meines Apparates keine Abhängigkeit meiner Resultate von der Intensität der Belichtung.

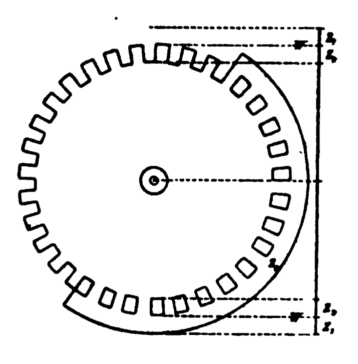


Fig. 12.

2. Ich beleuchtete den Spalt des Spectralapparates A mit dem Lichte einer Bogenlampe, welches durch eine rotirende Scheibe von der in Fig. 12 dargestellten Form gegangen war. Von den beiden concentrisch aneinandergrenzenden Scheibenzonen Z_1 und Z_2 sind je 180 Grad des Umfanges herausgeschnitten, von Z_1 zusammenhängend, von Z_2 getrennt in 32 Einzelausschnitte von gleicher Grösse und gleichem Abstand von einander Die Trennungslinie W beider Zonen halbirt gerade den Spalt des Spectralapparates. Z_1 und Z_2 lassen, wenn die Scheibe rotirt, im ganzen dieselbe Lichtmenge (gleich der Hälfte der von der Lichtquelle zum Spalt geschickten Intensität) auf die photographische Platte fallen, Z_2 durch eine Schaar von häufig unterbrochenen und kurz andauernden, Z_1 durch selten unterbrochene, länger dauernde Belichtungen.

Wurde gleichzeitig die photographische Platte wie bei den photometrischen Aufnahmen vor dem Ocularspalt vorbei-

1) Abney, Phot. Journ. 18, 1893, S. 56; Eder's Jahrbuch für 1895, S 149 ff. und S. 174 ff.

gezogen, so entstanden zwei geschwärzte Streifen neben einander, deren Schwärzungen vollkommen gleich erschienen. Demnach hat auch die Zahl und Dauer der Einzelbelichtungen bei meinen Versuchen keinen Einfluss auf die Resultate.

Für dieselben finden wir also das obige Gesetz bestätigt, und wir machen keinen Fehler, wenn wir aus der Schwärzungsgleichheit der beiden Streifenhälften unserer Platten auf eine photometrische Gleichheit der wirkenden Lichtintensitäten schliessen.

Die Oeffnung jeder der drei Sectoren des Scheibenapparates wurde auf $^1/_{10}$ Grad genau abgelesen. Die Fehlergrenze bei der Bestimmung des Oeffnungsverhältnisses μ (vergl. S. 43) ist also $0{,}3/360 = 1/1200$. Dieser Fehler kann praktisch vernachlässigt werden, wenn man vermeidet mit zu kleinen Sectorenöffnungen zu beobachten. Denn procentisch ist der Fehler von 1/1200 um so grösser, je kleiner die Oeffnung der Scheibe ist.

b) Die Vermessung mit dem Helligkeitscomparator.

Lässt man, wie es in unserem Falle bei der Schwärzung der Streifen $b_1 b_2$ geschieht, auf die neben einander liegenden Stellen einer photographischen Platte Lichtintensitäten wirken, die proportional den Abständen der geschwärzten Stellen von dem Anfang der Schwärzung abnehmen (vergl. die Linie J der Fig. 13), so werden die Schwärzungen der verschiedenen Stellen der Platte nach Abney[1]), Hurter und Driffield[2]) u. A.[3]) durch eine Curve $b_1 b_2$ von der in Fig. 13 wiedergegebenen Form dargestellt. Als Abscissen sind die Plattenverschiebungen von der Anfangslage aus, als Ordinaten die Schwärzungen aufgetragen. Die gleichmässig geschwärzten Streifen $a_1 a_2$ unserer Platten (Fig. 7) sind entsprechend durch Parallelen $a_1 a_2$ zur Abscissenachse darzustellen.

Auf dem Curventheile MN ändert sich nach den erwähnten Versuchen die Schwärzung nahe proportional mit der Belichtungsintensität. Diese Intensität ändert sich aber bei der gegebenen Anordnung des Apparates für die Streifenhälfte $b_1 b_2$ linear von J_0 bis 0 (wenn J_0 die ursprüngliche Intensität der betreffenden Lichtquelle bedeutet), und diese ganze Aenderung vertheilt sich auf eine durch die Plattenverschiebung

1) Abney, Phot. News 1889, S. 218.
2) Hurter und Driffield, Eder's Jahrb. für 1893, S. 18 ff. und 1894, S. 157 ff.
3) Z. B. Elder, Eder's Jahrb. für 1894, S. 28 ff.; vergl. auch Eder's Handbuch II. Aufl. 1, S. 295 ff.

bestimmte Strecke von 40 mm der Platte. Innerhalb des dem Curvenstück MN entsprechenden Theiles der Schwärzung ändert sich dieselbe auf der Länge eines Millimeters also um

$$\frac{180}{40} \cdot \frac{1}{360} = \frac{4.5}{360} = 1{,}25 \text{ Proc.}$$

Wäre der mittlere Einstellungsfehler, der bei jeder Messung mit dem Helligkeitscomparator innerhalb des Curvenstückes MN gemacht wird, n mm, so wäre $n \cdot 1{,}25$ Proc. der Schwärzungsunterschied zweier Plattenstellen, den man mit dem Comparator sicher erkennen kann, d. h. die Fehlergrenze desselben.

Für eine beliebig herausgegriffene Platte z. B. wurden nun folgende Einstellungen γ gefunden. δ ist in Millimetern die Abweichung jeder Einzeleinstellung vom Mittelwerth.

γ	δ	γ	δ
114,66	−0,47	115,85	+0,72
114,87	−0,26	115,90	+0,77
115,80	+0,67	115,74	+0,61
114,81	−0,32	114,79	−0,34
114,34	−0,79	114,57	−0,56
		115,133	±0,61

Der mittlere Fehler jeder Einstellung wird daraus zu $n = \pm 0{,}61$ mm berechnet. Dieselbe Zahl wurde aus 50 Einstellungen auf einer Reihe anderer Platten gefunden. Es ergibt sich daher: Mit dem Helligkeitscomparator kann ein Schwärzungsunterschied von $0{,}61 \cdot 1{,}25 = 0{,}76$ Proc. wahrgenommen werden, d. h. 0,76 Proc. ist die Fehlergrenze einer Einstellung mit demselben.

Innerhalb der so ermittelten Fehlergrenze des Comparators wird eine Ermittelung der Gleichheitsstelle um so genauer möglich sein, je steiler das Gefälle der Schwärzung $b_1 b_2$ an derselben ist (vergl. Fig. 13). So würde man z. B. wesentlich genauer einstellen, wenn die Gleichheitsstelle etwa wie y, als wenn sie wie y' oder y'' liegt.

Man hat es nun, wie unten gezeigt wird, durch die Wahl der Versuchsbedingungen innerhalb weiter Grenzen in der Hand, das grösstmögliche Schwärzungsgefälle an jede gewünschte Stelle der Platte zu verlegen. Denn nach den schon erwähnten Untersuchungen von Abney und Hurter und Driffield

hängt der Verlauf der Schwärzungscurve (für eine gegebene Plattensorte) sowohl von dem Gefälle der wirkenden Lichtintensitäten, wie von der Dauer der Entwickelung ab. Die erstere Abhängigkeit ist in der Fig. 14, die letztere in der Fig. 15 veranschaulicht. In Fig. 14 ist $b_2 b_1$ die einem mittleren Intensitätsgefälle J, $b_2' b_1'$ die einem grösseren J', und $b_2'' b_1''$ die einem kleineren J'' entsprechende Schwärzungscurve. — In Fig. 15 entspricht $b_2 b_1$ der normalen, $b_2' b_1'$ der länger fortgesetzten und $b_2'' b_1''$ der zu kurzen Entwickelung. Von dem

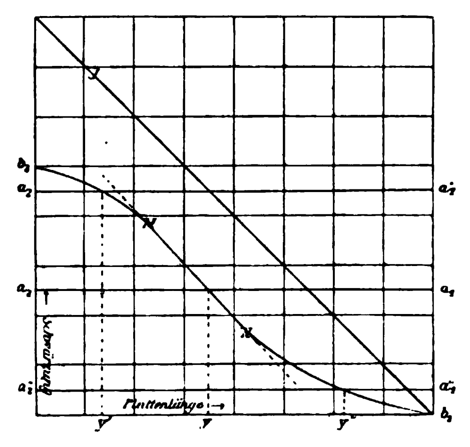


Fig. 13.

Einfluss der verschiedenen Entwickler ist abgesehen[1]). Ein Blick auf diese Fig. 14 und 15 lehrt, dass man durch richtige Wahl des Intensitätsgefälles sowohl, wie der richtigen Entwickelungszeit die Steilheit der Curve an der Gleichheitsstelle y und damit die Genauigkeit der Einstellung des Comparators auf ein Maximum bringen kann. Für die Lage y der Gleichheitsstelle in Fig. 14 z. B. würde das mittlere Intensitätsgefälle J, für eine mehr nach rechts gelegene Gleichheitsstelle das Intensitätsgefälle J' die genaueste Messung liefern.

1) Ich entwickelte stets mit Pyrogallus-Soda-Entwickler unter Zusatz von Bromkalium. Vergl. hierzu auch Eder's Handb. II. Aufl. 1, S. 295.

Das geeignetste Intensitätsgefälle lässt sich leicht erreichen, da man dasselbe nicht nur durch Veränderung der Intensität J_0 der verwendeten Lichtquelle, sondern auch durch eine solche der Breite des Collimator- und des Ocularspaltes q variiren kann, vor allem aber durch Veränderung der Geschwindigkeit, mit der sich die Platte vor dem Ocularspalte q vorbeibewegt. Die letztere lässt sich daher innerhalb weiter Grenzen durch die verschieden grossen Schnurscheiben des Vorgeleges V (Fig. 8) den günstigsten Versuchsbedingungen anpassen.

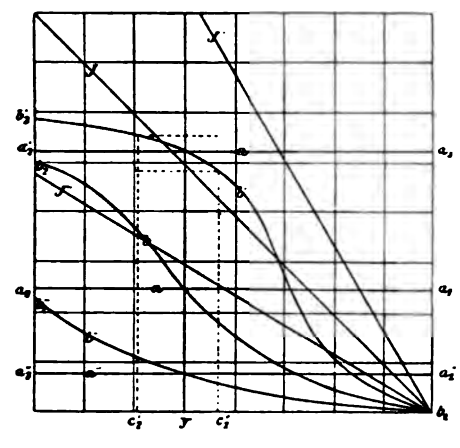


Fig. 14.

Das Schwärzungsgefälle an der Gleichheitsstelle ist nach diesen Entwickelungen also ein Maassstab, ob man unter günstigsten Versuchsbedingungen beobachtet oder nicht. Ueber die Steilheit desselben, also über die Güte der betreffenden Platte erhält man zunächst durch den Augenschein ein qualitatives Urtheil. Quantitativ gewinnt man ein solches unmittelbar durch die Messung selbst. Nach S. 46 stellt man nämlich wegen der Einseitigkeit des Helligkeitscomparators nicht auf die Gleichheitsstelle selbst ein, sondern auf die scheinbaren Gleichheitsstellen rechts und links von derselben, Stellen, die um so weiter von ihr entfernt sind, je kleiner das Schwärzungsgefälle von $b_2 b_1$ an der Gleichheitsstelle ist. Sei die Einseitig-

keit des Instrumentes x Proc. (vergl. S. 46), so stellt man auf diejenigen Stellen der Platte ein, an denen sich rechts und links von der Gleichheitsstelle die Schwärzungen von $a_2\,a_1$ und $b_2\,b_1$ um x Proc unterscheiden. Auf den Figuren (vergl. 14 und 15) findet man diese Stellen c_1 und c_2, wenn man in dem einem Schwärzungsunterschiede von x Proc. entsprechenden Abstande oberhalb und unterhalb $a_2\,a_1$ Parallelen zieht und ihre Schnittpunkte mit $b_2\,b_1$ auf die Abscissenachse projicirt. Für die weniger steilen Curven $b'\,b''$ der Fig. 15 finden

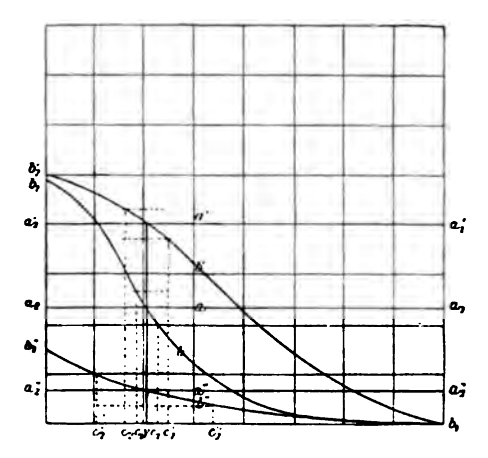


Fig. 15.

sich die Abstände der scheinbaren Gleichheitsstellen $c_2' - c_1'$ und $c_2'' - c''$ grösser, wie für die steilere Curve b. Zugleich müssen für dieselben, wie ein Blick auf die Curven lehrt, die Einstellungsfehler weit grösser sein, wie für die steilere Curve b.

In Uebereinstimmung mit diesen Ueberlegungen zeigten sich bei meinen Versuchen die Einstellungsfehler bei verschiedenen Platten in der That den Differenzen $c_2 - c_1$ der scheinbaren Gleichheitsstellen proportional, so dass sich die praktische Regel ergibt:

Die Versuchsbedingungen sind um so günstiger gewählt, d. h. die Beobachtung ist um so genauer und verdient um so grösseres Gewicht, je kleiner

bei gegebener Einseitigkeit des Comparators die Differenz der scheinbaren Gleichheitsstellen $c_2 - c_1$ gefunden wird.

Nimmt die Einseitigkeit des Comparators zu grosse Werthe an, so kann sie Ursache nicht unbedeutender Fehler werden: Wenn nämlich, wie bei der Curve b der Fig. 15, die Gleichheitsstelle y an die steilste Stelle derselben fällt, dann fällt in der That der Mittelwerth $c = {}^1/_2(c_1 + c_2)$ mit der Nullstelle y zusammen. Anders ist es in den Fällen der Curve b'' der Fig. 15 und b' der Fig. 14. Im ersten Falle ist ${}^1/_2(c_1'' + c_2'') > y$, im zweiten ${}^1/_2(c'_1 + c'_2) < y$. In der That zeigten einzelne meiner Versuche derartige Abweichungen, die sich zweifellos nach diesen Entwickelungen erklären.

Ich beabsichtige daher, um die Einseitigkeit des Comparators möglichst vermindern zu können, an die Stelle der Irisblende J (Fig. 9) desselben eine gewöhnliche kreisrunde Blende anzubringen, die mittels einer Mikrometerschraube senkrecht zu der Verbindungslinie der beiden Prismen P_1 und P_2 bewegt werden kann. Man wird mit Hilfe dieser Anordnung sowohl die Einseitigkeit ganz wegschaffen, wie auch jede beliebige Einseitigkeit für die zur Prüfung der Platten nöthigen Gefällemessungen einstellen können. Ueber die Ergebnisse dieser verbesserten Anordnung werde ich später berichten.

Durch die erwähnte Verbesserung wird der beschriebene Helligkeitscomparator zugleich in ein für manche Zwecke recht geeignetes Photometer umgewandelt. Ich beabsichtige, seine Verwendung als solches demnächst bei Messungen des Schwärzungsgefälles auf photographischen Platten eingehend zu prüfen.

Versuchsresultate.

1. Zur Prüfung der Methode wurde bei einer Versuchsreihe der Collimatorspalt gleichzeitig mit dem Lichte einer 12 Ampère-Bogenlampe beleuchtet und die Schwächung bestimmt, welche dasselbe durch rotirende Scheiben von verschiedenen, bekannten Oeffnungen erfuhr. Nach einander wurden Scheiben von je drei Ausschnitten zu 15, 30 und 40 Grad auf der Achse des Scheibenapparates B befestigt, so dass sie in den einzelnen Fällen das die obere Spalthälfte treffende Licht auf 45/360, 90/360 und 120/360 schwächten. Die durch die photometrischen Messungen ermittelten Werthe waren entsprechend 46,42/360, 92,31/360 und 118,53/360. Die Uebereinstimmung auf 1,8/360 = 1/200 im Mittel ist also eine recht befriedigende.

2. Durch eine zweite Versuchsreihe wurde das ultraviolette Absorptionsspectrum einer wässerigen Kaliumnitratlösung quantitativ aufgenommen. Es sind diese quantitativen Bestimmungen von Absorptionscoëfficienten im Ultraviolett meines Wissens die ersten, die gemacht worden sind; sie sind in Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie 59, 1896, S. 106, ausführlich mitgetheilt.

Die Abweichungen der einzelnen Messungen von dem Mittelwerthen sind im Durchschnitt 1,3 Proc.

Schluss.

Das Ergebniss der vorstehenden Arbeit lässt sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Das von mir vorgeschlagene, bei fast allen Photometern verwendbare photometrische Verfahren erweitert den Bereich genauer photographischer Messungen auf alle chemisch wirksamen, also vor allem auch auf violette und ultraviolette Strahlen. Bei demselben werden die Messungen an photographischen Platten gemacht, welche mit Hilfe einer photographischen Registrirmethode gewonnen sind.

2. Die photographische Platte, welche die photometrische Vergleichung wiedergibt, gestattet, die Ausmessung mit Hilfe eines neu construirten Helligkeitscomparators jederzeit und von jedermann controliren zu lassen, sie bleibt also ein von subjectiven Fehlern freies Document der Messung.

3. Ein Apparat und eine Methode zur Ausführung spectralphotometrischer Messungen vom Roth bis zum äussersten Ultraviolett sind ausführlich beschrieben und geprüft. Sie liefern für alle Wellenlängen ihres Anwendungsbereichs die gleiche, grösste Genauigkeit.

4. Bei der Messung von Lichtintensitäten nach dieser Methode wurde eine Genauigkeit auf 1/200 erzielt. Die quantitative Aufnahme des ultravioletten Absorptionsspectrums einer Kaliumnitratlösung ergab einen mittleren Fehler jeder einzelnen Messung von 1,3 Proc.

5. Durch Wahl der für jede Messung günstigsten Versuchsbedingungen kann man eine noch höhere Genauigkeit erzielen. Durch die Ausmessung jeder Platte gewinnt man sofort ein Urtheil, welche Genauigkeit man mit ihr erreicht und mit welchem Gewichte sie bei der Mittelbildung zu berücksichtigen ist.

6 Die Methode erlaubt mit sehr schmaler Ocularblende, d. h. mit sehr homogenem Lichte, zu beobachten. Sie bleibt

daher auch für solche Fälle einwandsfrei, bei denen sich die Intensitäten im Spectrum sehr rasch mit der Wellenlänge ändern, wie z. B. in der Nähe von sehr schmalen Absorptionsbanden und -Linien.

Ueber das Auftreten von Sternchen beim Aetzen von Photogravureplatten.

Von Dr. G. Aarland in Leipzig.

Im vorigen Jahrbuche befindet sich ein interessanter Artikel von Herrn Dr. E. Vogel über diese wichtige Frage. Der Verfasser sucht die Ursache der Entstehung dieser fatalen Sternchen in der unreinen Beschaffenheit des Kupfers. Von anderer Seite sind wieder andere Behauptungen aufgestellt worden. Endgültig gelöst ist diese Frage jedenfalls noch nicht. Wir begrüssen aber jede Beobachtung, die über diesen Gegenstand gemacht wird, mit Freude. Es sollen an dieser Stelle auch die Erfahrungen mitgetheilt werden, die wir in der Abtheilung für Photographie und photomechanische Vervielfältigungsverfahren an der königl. Kunstakademie und Kunstgewerbeschule zu Leipzig in Bezug auf das Auftreten der berüchtigten Sternchen gemacht haben. Die Beobachtungen, die wir bei zahlreichen Aetzungen zu machen Gelegenheit hatten, sollen nur einen weiteren Beitrag zu den bereits vorhandenen bilden.

Bei unseren Aetzungen wird Kupfer verschiedener Herkunft verwendet, u. A. auch auf elektrolytischem Wege gewonnenes. Von Pigmentpapieren kamen solche von Hanfstängl in München, der Autotype Co. und Braun & Co. in Dornach zur Verwendung. Mit all diesen verschiedenen Kupfer- und Papiersorten erhielten wir zu Zeiten diese verdriesslichen Sternchen, zu anderen Zeiten blieben sie ganz fort, und zwar gleichzeitig bei Benutzung ein und desselben Kupfers und Papieres. Wir beobachteten nun wiederholt, dass, wenn die Aetzung übermässig lange Zeit beanspruchte, regelmässig die Sternchen sich zeigten, und zwar zunächst in den Schwärzen des Bildes, also an den Stellen, wo das Gelatinehäutchen am dünnsten war. Beim Aetzen liess sich das ganz genau verfolgen. Die Aetzung erfordert, unter sonst gleichen Verhältnissen, dann längere Zeit, wenn die Uebertragung des Pigmentbildes auf Kupfer dichter als sonst ausgefallen ist. Bei ein und demselben Kupfer und mit demselben Pigmentpapier waren wir

sonach im Stande, je nach der Uebertragung, die Sternchen künstlich hervorzurufen. Eine Uebertragung wurde absichtlich stärker, die andere in normaler Weise hergestellt. Während letztere eine tadellose Platte ergab, zeigte sich bei der kräftigen Uebertragung während des Aetzens die Sternchenbildung.

Weiter sind noch folgende Punkte zu berücksichtigen, die vielleicht auch geeignet sind, bei der Entstehung der Sternchen mitzuwirken: So namentlich ungenügend angeschmolzenes Staubkorn, Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse. Besonders dürfte aber das zu schwach angeschmolzene Korn nachtheilige Einflüsse ausüben.

Das Abziehen der Bildschicht von Bromsilbergelatine-Trockenplatten.

Von E. Valenta in Wien.

Das Abziehen der Bildschicht bietet, wenn mit nassen Platten gearbeitet wird, keinerlei Schwierigkeiten. Nun wird allerdings im Atelier des Reproductionsphotographen meist mit nassen Platten gearbeitet, es kommt jedoch auch vor, dass derselbe aus irgend einem Grunde gezwungen ist, Trockenplatten zu verwenden, und in diesem Falle musste er bisher zu den sogen. „abziehbaren Trockenplatten“ greifen, deren Verwendung aber den Nachtheil hat, dass erstens die Bildschicht beim Entwickeln, Fixiren und Waschen stets die Neigung zeigt, sich vom Glase loszulösen, und dass zweitens diese Platten in grösseren Formaten von den Händlern nicht am Lager gehalten werden, sondern nur auf vorhergehende Bestellung zu haben sind.

Man hat daher schon seit geraumer Zeit daran gedacht, Mittel und Wege zu finden, damit man gewöhnliche Trockenplatten ohne weitere Vorbereitung abziehen könne. Ein solches Mittel ist z. B. die Behandlung der mit Alaun u. s. w. gegerbten Platten mit Flusssäure, dabei muss das Häutchen wieder auf einer Glasunterlage aufgefangen werden und wird häufig verzogen, indem die Schicht sich trotz der Härtung ungleich dehnt [1]).

Besser als Flusssäure wirken Fluoride und Citronensäure.

Hill und Baratt [2]) erhielten ein englisches Patent auf ein Verfahren zur Ablösung von Gelatineschichten vom Glase. Sie mischten zu diesem Behufe:

---

1) Siehe Eder's Jahrb. f. Photogr. für 1894, S. 418.
2) Photogr. News 1895.

Fluornatrium	1 Drachme,
Citronensäure	9 Drachmen,
Wasser	7 Unzen

und behandelten das Gelatine-Negativ mit dieser Flüssigkeit. Auch hier tritt eine starke Dehnung der Bildschicht auf, und zwar ist dieselbe um so grösser, je grösser der Gehalt der Flüssigkeit an Citronensäure ist. Also auch dieses Mittel, welches sonst recht brauchbar wäre, lässt in dieser Beziehung zu wünschen übrig.

Das geeignetste Mittel zur Vermeidung der Dehnung, und damit auch zur Vermeidung des Verziehens der Bilder, ist die Anwendung einer entsprechenden Verstärkung vor dem Abziehen der Schicht, und einer genügenden Härtung dieser selbst. In letzterer Beziehung hat man ein vorzügliches Mittel in dem Formaldehyd. An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien wurden mit einem vom Verfasser ausgearbeiteten derartigen Verfahren[1]) sehr befriedigende Resultate erzielt, und ich glaube deshalb, dass es die Praktiker interessiren dürfte, dieses Verfahren etwas näher kennen zu lernen.

Das abzuziehende Bromsilbergelatine-Negativ wird in eine Lösung gebracht, bestehend aus

Formalin	10 ccm,
Wasser	150—200 ccm

Das Negativ wird in dieser Lösung 10 Minuten belassen, dann getrocknet. Zur Verstärkung der Schicht kann entweder Collodion oder Gelatine verwendet werden. Im ersteren Falle wird die Platte mittels eines Nivellirgestelles in horizontale Lage gebracht und mit 2proc. Ledercollodion übergossen. Man verwendet auf je 100 qcm Bildfläche 7 ccm Collodion, d. i. bei den gebräuchlichen Plattenformaten:

Format	Collodion
9 × 12 cm	8 ccm,
13 × 18 „	16 „ ·
18 × 24 „	30 „
24 × 30 „	50 „

Man lässt das Collodion vollkommen erstarren, wobei die Schicht anfängt, milchig trübe zu werden und dann eine gleichmässige bläuliche Farbe annimmt. Sobald dies der Fall ist, wird das Negativ gut gewaschen und die Schicht mit der Schneide (nicht Spitze) eines scharfen Messers 1 bis 2 mm

1) Photogr. Correspondenz 1896.

vom Rande ringsherum eingeschnitten; dieselbe lässt sich dann, nachdem man durch Auflegen von Filtrirpapier und Anpressen mit einer Kautschukrolle die anhaftenden Wassertropfen entfernt hat, leicht und bequem vom Glase abziehen. Die so erhaltene Haut wird nun in folgendes Glycerinbad gebracht:

Glycerin	50 ccm,
Alkohol	50 „
Wasser	1000 „

Man trocknet die Haut auf jenem Glase, von welchem man sie abgezogen hat, jedoch mit der Collodionschicht gegen die Glasseite. Zu diesem Behufe wird das Glas mit dem verdünnten Glycerin mittels eines Schwammes abgewaschen, dann die Haut aus dem Glycerinbade genommen und sammt dem anhängenden glycerinhaltigen Wasser mit der collodionirten Seite auf das Glas gelegt, ein Blatt Fliesspapier darüber gebracht, und mit einer Kautschukwalze der Länge und Breite nach aufgequetscht, worauf man freiwillig trocknen lässt. Dabei verliert die Schicht ihr milchiges Aussehen. Die trockene Haut wird auf dem Glase noch mit verdünntem Collodion (1 Theil Collodion, 2 Theile Aether-Alkohol) übergossen und der Ueberschuss abfliessen gelassen.

Das trockene Bild wird nun abermals am Rande eingeschnitten, vom Glase abgezogen und zwischen Papierblättern flachliegend aufbewahrt. Sollte das Abziehen Schwierigkeiten machen, so legt man die Platten in warmes Wasser (40 Grad C.). wobei die Ablösung sofort vor sich geht, und trocknet zwischen zwei Löschcartons unter der schwachen Pressung eines Copirrahmens.

Statt die Trockenplatten nach dem Behandeln mit Formaldehydlösung mit Collodion zu übergiessen, kann man auch in folgender Weise verfahren:

Man legt die mit Formalin gehärtete Trockenplatte auf ein Nivellirgestell vollkommen horizontal und übergiesst dieselbe mit schwach lauwarmer Gelatinelösung von folgender Zusammensetzung ungefähr 2 mm hoch:

Gelatine	75 g,
Wasser	500 „
Glycerin	10 „

welches Gemisch vorher durch Flanell filtrirt wurde.

Die Platten werden nach dem Erstarren stehend getrocknet.

Das mit Gelatine übergossene, bereits trockene Negativ wird in die oben angegebene Mischung von Glycerin (50), Alkohol (50) und Wasser (1000) gelegt und nach einiger Zeit (10 bis 15 Minuten genügen gewöhnlich) wird die Haut vom Glase abgezogen, was sehr leicht geht.

Um ein Verkrümmen beim Trocknen zu vermeiden, wird eine sorgfältig gereinigte, mit Federweiss abgeriebene Spiegelglasplatte von der Grösse des Negativs mit einer dünnen Benzin-Kautschuklösung, und nach dem Trocknen mit einem zweiproc. Ledercollodion übergossen, in horizontaler Lage trocknen gelassen, die trockene Collodionschicht 1 bis 2 mm vom Rande am Umfange der Platte entfernt, nun das Hautnegativ mit der Gelatineseite feucht aufgelegt und aufgequetscht. Nach dem Trocknen schneidet man die Ränder rund herum ein und zieht die Haut vom Glase ab, was sehr leicht gelingt und ein ebenes Hautnegativ, welches keine Verkrümmungen zeigt, liefert.

Die Methode des Abziehens der Bildschicht unter Verwendung von Gelatine ist derjenigen mittels Collodion deshalb vorzuziehen, weil sie starke, dem Verkrümmen nicht unterworfene Hautnegative liefert und sehr einfach durchzuführen ist.

Diffusionserscheinungen bei den photographischen Processen.

Von R. Ed. Liesegang in Düsseldorf.

Es kann nicht oft genug darauf aufmerksam gemacht werden, dass man die Vorgänge bei dem photographischen Verfahren nicht zu einseitig vom Standpunkt des Chemikers betrachte. In sehr vielen Fällen werden dieselben durch physikalische Umstände wesentlich modificirt. Ein wirkliches Verständniss wird erst dann möglich, wenn man letztere berücksichtigt.

Ich theile hier einige Beobachtungen über das Eindringen von Salzlösungen in Gallerten mit, welche in dieser Beziehung für die Theorie der photographischen Processe von Interesse sein dürften.

1. Bringt man einen Tropfen Kochsalz auf eine Glasplatte, welche mit einer eben erstarrten 5proc Gelatinelösung bedeckt ist, so zieht derselbe bald ein. Die Gelatine quillt ganz wenig darunter auf. Bald ist aber der sichtbare Eindruck ganz verschwunden.

2. Ein Tropfen Eisenchlorid bleibt dagegen mehrere Tage auf der Gallerte stehen. Das Wasser einer 10proc. Eisenchlorid-Lösung zieht überhaupt nicht in die Gelatine hinein. Es verschwindet nur durch Verdunstung. Trotzdem sieht man deutlich, dass das Eisensalz in die Schicht eindringt und dann einen

gelben Kreis erzeugt, der immer grösser wird. Der obenstehende Tropfen wird immer heller und ist zuletzt wasserklar. Es findet also eine Scheidung des Eisensalzes und des Wassers statt. Es dringt aber nicht allein kein Wasser in die Gallerte hinein, sondern die letztere presst sogar unter der (gerbenden) Wirkung des Eisenchlorids Wasser nach aussen heraus. Entfernt man den Tropfen, so zeigt sich, dass die darunter befindliche Stelle tiefer liegt als die Umgebung.

3. Um den gelben Eisenchloridkreis herum beobachtet man, wenn die Lösung mit dem gewöhnlichen Eisenchlorid des Handels hergestellt worden war, einen farblosen aufgequollenen Ring. Es lässt sich leicht feststellen, dass letzterer Salzsäure enthält. Diese diffundirt also rascher als das Eisensalz.

4. Für einige photomechanische Verfahren, z. B. die Heliogravure, ist es von besonderer Wichtigkeit, dass diese beiden Arten von Zerlegungen beim Eindringen der Lösung in getrocknete Gelatine nicht stattfinden. Eine starke Eisenchlorid-Lösung diffundirt darin überhaupt nur sehr langsam, während sie anderseits in wasserreicher Gallerte besonders rasch voranrückt Dadurch wird verständlich, weshalb man das Gelatinerelief trocknen muss, ehe man die Platte in die Aetze bringt. Verdünnte Eisenchlorid-Lösungen können es etwas aufweichen. Das Bild muss um so contrastreicher werden, je stärker die Aetzlösung ist. Anderseits muss die Aetzung rascher vor sich gehen, wenn die Lösung stärker verdünnt ist. Darauf beruht die Benutzung von Aetzbädern verschiedener Concentration.

5. Die Scheidung von Eisenchlorid und Salzsäure kommt bei dem Aetzverfahren schon deshalb eigentlich nicht in Betracht, weil man das Aetzbad vorher neutralisirt. — Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass auch bei dieser Neutralisation eine hierher gehörige Erscheinung auftritt. Giesst man nämlich eine kleine Menge Ammoniak in das Eisenchlorid, so bildet sich ein Niederschlag von Eisenoxydhydrat. Derselbe löst sich erst dann auf, wenn man ihn mit dem Glasstab umrührt. Jeder Tropfen Ammoniak wird nämlich beim Einfallen in das Eisensalz mit einer Haut von Eisenoxydhydrat umhüllt. Erst nach der mechanischen Zerreissung dieser Hülle kann die neutralisirende Wirkung weitergehen. — Aehnliches kann man beim Eingiessen von Silbernitrat in Thiosinamin-Lösung beobachten.

6. Derartige Niederschlagsmembranen können sich noch viel stärker ausbilden, wenn die Reaktionen innerhalb der Gallerten vor sich gehen. Da diese Bedingungen bei der

Sensibilisirung photographischer Papiere, beim Entwickeln und Verstärken von Trockenplatten u. s. w. vorhanden sind, will ich diesen Theil meiner Untersuchung ausführlicher wiedergeben:

Wenn man auf die eben erstarrte Gallerte zwei Tropfen von verschiedenen Salzlösungen bringt, z. B. von Chlornatrium und von Silbernitrat, so treten chemische Vorgänge (Chlorsilberbildung) ein, wenn die Diffusionen sich treffen.

Reformatsky hatte festgestellt, dass die Geschwindigkeit chemischer Vorgänge durch die Gegenwart von Gallerten nicht wesentlich beeinflusst wird. (Zeitschr. für physikal. Chemie 1891, S. 34). — Aber ein wesentlicher Unterschied von den Vorgängen in wässerigen Lösungen tritt ein: Wenn das Zersetzungsproduct ein fester Körper ist, bleibt es in der Gallerte an jenem Punkte stehen, wo es entstand. Man kann also den chemischen Vorgang auf diese Weise leicht localisiren

Von besonderem Interesse ist bei diesem Verfahren das Verhalten der diffundirenden Salze zu den von ihnen erzeugten Niederschlagsmembranen, wie überhaupt die osmotischen Versuche von grosser Wichtigkeit geworden sind. — Derartige Untersuchungen hat schon Pringsheim angestellt. (Jahrbuch f. wiss. Botanik, 1895, S. 1.) Er benutzt jedoch eine andere Methode, welche die Erscheinungen nicht ganz so deutlich erkennen lässt: Eine fünfproc. Gelatinelösung wurde in Glasröhren von 1 bis 2 cm Durchmesser gegossen und erstarren gelassen. An die Enden der Glasröhre wurden kleine Ansätze angebracht, welche mit Salzlösungen gefüllt waren. Die Salze diffundirten in den Gallertepfropfen. Bei ihrem Zusammentreffen im Innern desselben traten die chemische Umsetzung, die Bildung der Niederschlagsmembran und die osmotischen Erscheinungen ein.

Bringt man einen Tropfen einer 100proc. wässrigen Silbernitratlösung auf die erstarrte Gelatinegallerte und in einem Abstand von 23 mm einen ebenso grossen Tropfen einer concentrirten, d. i. 36proc. wässrigen Chlornatrium-Lösung, so findet die erste Chlorsilberbildung, welche sich durch einen feinen, weissen Strich andeutet, in der Mitte des Abstandes beider Tropfen statt, am Rande der deutlich sichtbaren Silbernitrat-Diffusion. Der Strich wächst dann bezüglich der Dicke und der Länge. Es setzt sich jedoch nur an der dem Silbernitrat-Tropfen zugewandten Seite neues Chlorsilber an. Nach dem Chlornatrium-Tropfen hin bleibt die erste Chlorsilberablagerung als scharfe Grenze bestehen. Nach 6 Stunden hat der Streifen eine Breite von 3 mm. Nach weiteren 24 Stunden ist er bis auf 6 mm Breite gewachsen. Nach weiteren 4 Tagen

beträgt sie 20 mm. Der undurchsichtige, weisse Chlorsilberniederschlag ragt dann weit in den (inzwischen eingetrockneten) Silbernitrat-Tropfen hinein. Nach dem Chlornatrium-Tropfen hin hat nicht die geringste Verbreiterung stattgefunden.

Die verschiedenen Phasen der Reaction lassen sich leicht dadurch für eine spätere Vergleichung dauernd fixiren, dass man photographische Copien auf Bromsilberpapier nach den Platten darstellt. Es kommt dabei viel darauf an, dass man ungefähr gleich lange belichtet, da man andernfalls verschieden starke Auflösungen der Zeichnung bekommen würde, welche zu Täuschungen Anlass geben könnten. — Pringsheim hat das Diffusionspräparat selber als photographische Platte benutzt, was natürlich bei den Silbersalzen leicht möglich ist. Er schwärzte den zuerst entstandenen schmalen Chlorsilberstreifen durch Belichtung und liess dann die Diffusion im Dunkeln weiter gehen. Dadurch konnte er die wichtige Thatsache feststellen, „dass bei jeder eintretenden Verdickung des Niederschlages die eine Lösung — also hier das Chlornatrium — durch den vorhandenen Niederschlag hindurch zu der anderen hinübertritt und auf der anderen Seite des Niederschlages bei der hier stattfindenden Berührung mit dem anderen Diffusionsstrom eine neue Lage von Niederschlagsmoleculen bildet, die sich als jüngste Schicht an die älteren Schichten des Niederschlages anlegt und ihn verdickt.“

Bei der Diffusion eines 100proc. Silbernitrat-Tropfens gegen eine halbverdünnte (etwa 18proc.) Chlornatrium-Lösung verbreitert sich der Chlorsilberniederschlag nach dem Chlornatrium-Tropfen hin, während nach dem Silbernitrat hin die ursprüngliche Grenze bestehen bleibt. Der nach 6 Stunden 5 mm breite Streifen ist nach 5 Tagen auf 8 mm gewachsen.

Es kann also sowohl das Chlornatrium, wie das Silbernitrat die Chlorsilbermembran durchdringen. Eine Reihe von Controlversuchen bewies, dass dies allein von dem Verhältniss der Concentrationen der beiden Salzlösungen abhängt. Pringsheim hat diese Bedingungen genauer untersucht und festgestellt, dass die Richtung des Wachsthums von der molecular mehrwerthigen Lösung bestimmt wird. Der molecular mehrwerthige Diffusionsstrom geht durch den Niederschlag zu den molecular minderwerthigen über. Die gleichwerthigen Lösungen bilden die Grenze und den Uebergang der beiden Richtungen. Bei solchen „äquipotentiellen“ Lösungen müssen sich die Diffusionsströme an der Stelle der ersten Begegnung immer wieder treffen. So wird bei diesem Concentrationsverhältniss die Membran nicht dicker, weil kein Salz durchwandern kann.

Aber ihre Dichte nimmt immer mehr zu, bis sie so gross geworden ist, dass der Niederschlag eine völlige Scheidewand bildet und deshalb die Lösungen sich gar nicht mehr treffen.

Diese Gesetze treffen für die oben beschriebenen und auch für die weiteren Versuche zu. Jedoch scheint das molecular mehrwerthige Chlornatrium leichter als das Silbernitrat die Chlorsilbermembran durchdringen zu können. — Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass Chlornatrium ein besseres Lösemittel für Chlorsilber ist, als Silbernitrat.

Neben dieser Verschiedenheit in der Art der Verdickung der Membran ist das relative Concentrationsverhältniss der gegen einander diffundirenden Lösungen noch durch eine andere Gestaltung der Niederschlagsmembran charakterisirt, welche sich bei der Versuchsanordnung Pringsheims nicht so gut beobachten liess; dieselbe bildet meistens keine gerade Linie, sondern sie ist gegen den Silbernitrat-Tropfen entweder convex oder concav gebogen, je nachdem das Silbernitrat oder das Chlornatrium molecular mehrwerthig ist. Es handelt sich dabei natürlich nur um denjenigen Rand des Chlorsilberniederschlages, welcher der stärkeren Lösung zugewandt ist, welcher also stehen bleibt. Die andere (wachsende) Seite ist nicht so charakteristisch, weil das mehrwerthige Silbernitrat das Chlorsilber nicht so leicht durchdringt, wie das mehrwerthige Chlornatrium.

Dringt in einen 100proc. Silbertropfen von links eine 36proc., von rechts eine 18proc. Chlornatrium-Lösung ein, so ist (nach dem Silbersalz hin) der Chlorsilberniederschlag links concav, rechts convex gebogen. — Aus dieser Form lässt sich ein Schluss auf die relativen Concentrationsverhältnisse der beiden Chlornatrium-Tropfen ziehen.

Der Diffusionsstrom, welcher von der molecular mehrwerthigen Chlornatrium-Lösung ausgeht, übt auf die Chlorsilbermembran einen starken Druck aus, so dass letztere in der Richtung desselben etwas fortgeschoben werden kann. Als eine 36proc. Chlornatrium-Lösung gegen eine 50proc. Silbernitrat-Lösung diffundirte, sah ich eine solche Verschiebung von 2 mm. Die Membran wurde in die Höhe getrieben und umgestülpt.

Der Diffusionsstrom vermag also verhältnissmässig starke mechanische Wirkungen auf die Niederschlagsmembran auszuüben.

Bringt man einen Tropfen Silbernitrat-Lösung auf eine chlornatriumhaltige Gallerte, so treten ganz ähnliche Erscheinungen ein, wie wenn beide in der Gallerte diffundirten:

damit das Silbernitrat in die Gallerte hineinzudringen vermöge, muss es molecular mehrwerthig sein. Sonst dringt das Chlornatrium in den Tropfen, und Chlorsilber bildet sich nur auf der Oberfläche der Gallerte, nicht in dieser selbst. Dasselbe lässt sich dann leicht abwischen.

Beim Vergleich dieser Erscheinungen mit den gewöhnlichen photographischen ist jedoch immer zu beachten, dass es sich bei letzteren nicht immer um Gallerten, sondern oft um trockene Gelatineschichten handelt.

7. Die folgenden Fälle aus der Praxis mögen noch als Illustration dazu dienen, wie man neben den rein chemischen Vorgängen auch die physikalischen zu berücksichtigen hat:

Fertige Gelatine-Negative lassen sich bekanntlich nach einer Bleichung mit Bromkupfer mit Silbernitrat erheblich verstärken. Man darf nach der Bleichung nicht zu lange waschen, weil sonst die Schwärzung ausbleiben kann. Es kommt zuweilen vor, dass man aus Furcht hiervor zu wenig auswäscht. Es bleibt dann Bromkupfer in der Schicht zurück, welches mit dem Silbernitrat Bromsilber bildet. Bei der Verwendung eines schwachen Silberbades entsteht aus demselben Grund wie oben eine dünne Bromsilberhaut auf der Platte, welche das Eindringen des Silbersalzes verhindert. Dadurch bleibt die Schwärzung aus, wenn man auch wiederholt neues Silberbad aufgiesst. Erst bei Benutzung eines concentrirten Bades tritt sie ein. Lässt man letzteres gleich einwirken, was vortheilhaft ist, so bildet sich Bromsilber innerhalb der Schicht, welches natürlich durch ein Fixirbad später entfernt werden muss.

Aehnliches kann nach ungenügendem Waschen beim Verstärken mit Quecksilberchlorid und Ammoniak eintreten. Die Niederschlagsmembran besteht dann aus Quecksilberamid. Trotzdem ziehe ich es vor, das Ammoniak etwas zu verdünnen. Man kann das Amid von der Oberfläche durch schwaches Reiben mit dem Finger entfernen. Hat sich die weisse Trübung einmal innerhalb der Schicht gebildet, so lässt sie sich nicht mehr beseitigen.

Beim Tonen kann sich eine Chlorsilberhaut bilden, welche zur unregelmässigen Vergoldung Anlass gibt, wenn die Bilder vorher nicht genügend durch Auswaschen vom Silbernitrat befreit worden waren. Dies muss um so leichter eintreten, je stärker das Goldbad ausgenutzt worden war.

Bei Goldbädern, welche Rhodanammonium enthalten, ist es vortheilhafter, die Bilder vorher auszuwaschen, da sich eine Haut von Rhodansilber bilden kann, welche fleckige Vergoldung zur Folge hat. Ein Zusatz von Chlorgoldlösung kann hier

also nicht immer helfen; ein Zusatz von Rhodansalz ist oft viel nöthiger.

Das Ausbleiben der Vergoldung bei einem Tonfixirbad, welches aus Thiosinamin und Chlorgold besteht, kommt gewöhnlich daher, dass von dem ersteren Körper zu wenig in der Mischung vorhanden ist. Dadurch entsteht dann auf der Oberfläche die dem Rhodansilber ähnliche klebrige Doppelverbindung des Silbernitrats mit dem Thiosinamin. Billiger ist es natürlich, den Abdruck vorher mit Wasser auszuwaschen.

Ueber Röntgenstrahlen.

Von H. Hinterberger, Lector für Photographie an der Wiener Universität.

1. Ein X-Strahlenintensitätsmesser.

Der Umstand, dass einerseits die verschiedenen Constructionen von Röntgenröhren verschieden gut wirken, und dass anderseits die Leistung ein und derselben Röhre während des Gebrauches sehr variirt, lässt es wünschenswerth erscheinen, ein Mittel zu besitzen, mit welchem man die Intensität der Strahlung erkennen kann. Ein solches ist der Baryumplatincyanürschirm, wie ihn die Kahlbaum'sche Fabrik in vorzüglicher Qualität liefert. Hält man in einem verdunkelten Zimmer zwischen der fluorescirenden Röhre und dem Schirm die Hand, knapp an letzteren angelegt, so kann man an der Vollkommenheit des entstehenden Schattenbildes die gegenwärtige Wirkung der betreffenden Röhre beiläufig erkennen. Ist die Wirkung eine gute, so wird man auch bei einiger Entfernung des Schirmes von der Röhre noch deutliche Schatten der Armknochen sehen, während bei schlechter Wirkung auch bei möglichster Annäherung an dieselbe vielleicht nur die Knochen der Finger eben noch erkennbar sind. Die Hand wird hierbei gleichsam als „Durchlässigkeitsscala" benützt.

Diese Beurtheilung ist natürlich eine sehr grobe und ungenaue, und ich habe mir deshalb eine kleine Vorrichtung construirt, welche ein präcises Messen der Ausstrahlungsintensität erlaubt, deren Anordnung folgende ist: Ein stereoskopähnliches Kästchen, analog dem Fluoroskop Edisons, besitzt an der einen Seite einen mit dickem Plüsch ausgekleideten Ausschnitt für die Augen des Beobachters. An der gegen-

überliegenden Seite ist herausschiebbar der Fluorescenzschirm (9 × 12 cm) angebracht, und hinter diesem, ebenfalls herausziehbar, eine Scala aus Aluminium. Die letztere besteht aus einem Holzgitter mit 25 Feldern, in welchen Aluminiumblech von 0,1 mm Dicke in 1 bis 24 Schichten (das erste Feld bleibt offen) übereinander liegt. Die Felder sind mit fortlaufenden Zahlen aus dickem Messingblech versehen. Mit diesem Apparat kann man nun bequem die Intensität der Ausstrahlung beurtheilen, indem man beobachtet, welches die höchste erkennbare Zahl ist. Da die Scala sehr schwach steigend und sehr durchlässig ist, so können einerseits geringe Unterschiede noch erkannt werden, und anderseits kann auch eine sehr schwache Wirkung noch wahrgenommen werden, wenn der Apparat sehr nahe an die Röhre gehalten wird. Ist aber die Ausstrahlung eine sehr intensive, so muss entweder die Distanz vergrössert werden, oder zur Abschwächung so viele Aluminiumplatten von 2 mm Dicke rückwärts angelegt werden, bis die letzten Ziffern unsichtbar werden, oder endlich könnte für sehr intensive „Strahlenquellen“ an Stelle der Aluminiumscala eine Stanniolscala verwendet werden.

Da beide Theile, Schirm und Scala, entfernbar sind, kann der Apparat ausser zum Messen der Strahlungsintensität auch als Fluoroskop benützt werden, ferner können verschiedene Substanzen in Bezug auf Fluorescenz-Erregung (Scheelit, Leuchtfarbe u. s. w.) in Vergleich mit dem Kahlbaum'schen Schirm untersucht werden. Den wichtigsten Dienst leistet eine solche Vorrichtung jedoch bei der Bemessung der Expositionszeit für eine photographische Aufnahme, wobei natürlich auch die Distanz der Röhre von der Platte, die Empfindlichkeit der letzteren für Röntgenstrahlen, die Anzahl der elektrischen Entladungen pro Secunde und die Durchlässigkeit des betreffenden Objectes noch in Rechnung zu ziehen sind.

2. Röntgenaufnahmen von Pflanzentheilen.

Obwohl Pflanzentheile im Allgemeinen sehr durchlässig für Röntgenstrahlen an sich scheinen, indem solche auf einen Fluorescenzschirm nur sehr schwache Schatten werfen, so zeigt doch die Photographie, resp. „Röntgenographie“, dass die verschiedenen Gewebe der Pflanze den Durchgang derselben je nach ihrer Dichte sehr verschieden gestatten.

Eine von H. Hinterberger und Dr. Alex. Zahlbruckner angestellte Versuchsreihe, welche mit verschiedenen Knospen, Blüthen und Früchten angestellt wurde, ergab recht interessante Resultate, indem mit Ausnahme einiger besonders

dicker und fleischiger Knospen und Früchte der Bau des Fruchtknotens mit den Scheidewänden und anliegenden Samen sich immer sehr deutlich abbildete (Fig. 16). Ausserdem mar-

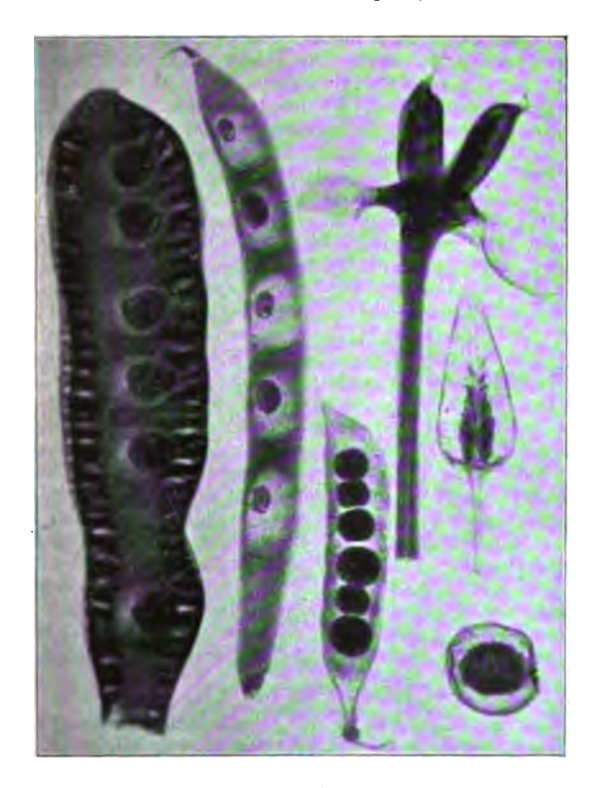


Fig. 16.

kirten sich ziemlich deutlich die Blattnerven, die Grannen von Getreideähren und die Striemen der Umbelliferenfrüchte (Fig 17). Im Aufnahmeverfahren hat man in Anbetracht der Zartheit und Kleinheit der darzustellenden Objecte zu

beachten, dass dieselben in möglichste Nähe der empfindlichen Schicht der Platte gebracht werden. Dies erreicht man am besten dadurch, dass man die Pflanzentheile mittels eines

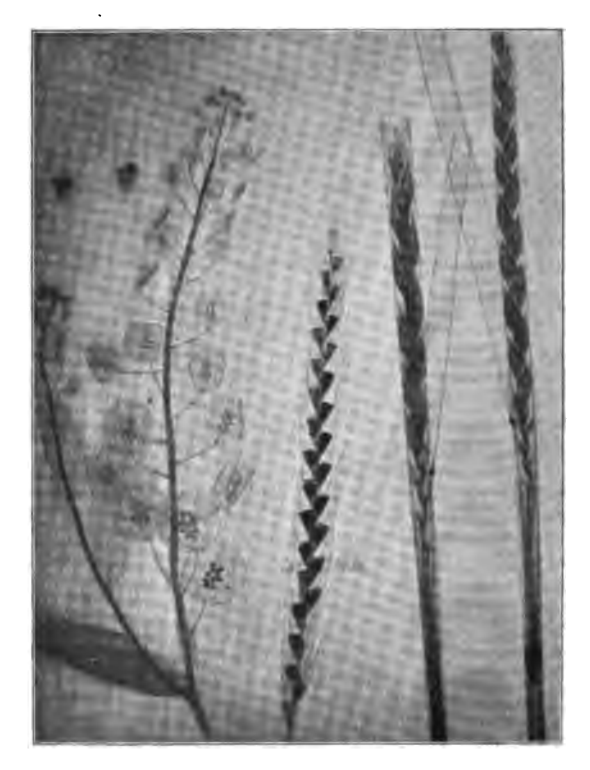


Fig. 17.

mit reinem Celluloïd überspannten und beschwerten Rahmens anpresst. Unter die Objecte muss zum Schutze der Platte gegen Feuchtigkeit eine dünne Glimmer- oder Celluloïdfolie gelegt werden.

Ob weitere Resultate gewonnen werden können durch Imprägniren der Platten mit gewissen Lösungen (vielleicht von Bleisalzen), wenn dieselben (so wie die Farblösungen in der Färbetechnik der Mikroskopie) von den verschiedenen Geweben in verschiedenem Maasse aufgenommen werden, oder durch Vergrössern sehr präciser und scharfer Aufnahmen auf feinkörnigen Platten, soll durch weitere Versuche festgestellt werden.

Dr. G. Eberhard's Versuche über Farbensensibilisatoren.

Wir theilen in Nachfolgendem eine gedrängte Uebersicht der Arbeiten Dr. G. Eberhard's über die Wirkung von Farbensensibilisatoren auf Bromsilbergelatine-Platten mit.

1. Sensibilisirung von Bromsilbergelatine-Platten mit Alizarinblaubisulfit

Im Anschluss an eine frühere Untersuchung (Jahrbuch für 1896, S. 447) wurde festgestellt[1]), dass die Momentplatten von Schleussner, Berliner Anilin-Actiengesellschaft, Lumière, Sachs, Smith, Monckhoven und ebenso die Diapositivplatten von Smith, und die von Cadett & Neall bei einer Sensibilisirung mit diesem Farbstoff sich günstig verhielten.

Ferner wurden Versuche gemacht, Alizarinblaubisulfit mit anderen Farbstoffen zu combiniren, um eine bessere Grüngelb-, Gelb- und Orange-Empfindlichkeit zu erlangen. Erythrosin erwies sich als nicht günstig; dagegen war Thiodichlortetrajodfluoresceïn (unter dem Namen „Rose des Alpes“ von Durand, Huguenin & Co. in Hüningen-Elsass bezogen) von vorzüglicher Wirkung. Es wurde kurz vor dem Gebrauche gemischt, gut durchgeschüttelt und filtrirt:

Wasser	100 ccm,
Alizarinblaubisulfit (1 : 500) .	3 „
Thiodichlor. (1 : 200)	2 „.
Ammoniak ($D = 0{,}91$) . . .	1 „
Silbernitrat (1 : 40)	4—6 Tropfen.

Die Platten sind 2 bis 3 Minuten zu baden und dann etwas rasch zu trocknen. Sie haben ausser einer Rothempfindlichkeit von $A-C$ eine Gelbempfindlichkeit von $C^1/_3 D-E$, und arbeiten klar und kräftig.

---

1) Photogr. Corr. 1896, S. 373.

Ein Zusatz von Cyanin

Wasser	100 ccm,
Alizarinblaubisulfit (1 : 500) .	3 „
Cyanin (1 : 500).	0,2—0,5 „
Ammoniak	1 „

erhöht die Rothorange-Empfindlichkeit, ist aber wegen des schleirigen und unregelmässigen Verhaltens der Platten nicht zu empfehlen.

Zum Schlusse wurde das Verhalten von Platten, welche mit Alizarinblaubisulfit sensibilisirt waren, bei der Aufnahme von farbigen Pigmenten studirt. Unter Anwendung eines Chrysoïdinfilters und einer 25 bis 30 mal längeren Belichtungszeit, als Perutz' Eosinsilberplatten unter gleichen Verhältnissen erfordern, wurden recht befriedigende Aufnahmen der Vogel'schen Farbentafel erzielt, eine dem Originalartikel beigegebene Copie zeigt dies am besten. Die Anwendung dieses Farbstoffes in der Praxis kann also jedenfalls empfohlen werden.

2. Beiträge zur Kenntniss der sensibilisirenden Wirkung von Farbstoffen auf Bromsilbergelatine[1].

Nahezu 100 Farbstoffe, meist blauer oder blauschwarzer Nuance, wurden in Bezug auf ihre Brauchbarkeit zum Sensibilisiren von Bromsilbergelatine-Platten geprüft. Unter dieser Anzahl haben ein nicht nur theoretisches Interesse:

1. Nigrosin spritl. (Merk-Darmstadt). Es zeigt ein kräftiges Band von A—a und ein schwächeres C—B. Ein Bad von

Wasser	100 ccm,
Alkohol, absolut	30 „
Nigrosin (1 : 200)	1 „

wurde als günstig befunden.

2. Nigrosin spritl. (Bayer-Elberfeld) und Nigrosin, grünlich, spritl. (Bayer-Elberfeld). Ersteres hat Bänder: A—a, B—C, $C\,{}^1/_2 D$, letzteres bei a—B, $C\,{}^1/_2 D$, C—B, b—535 μμ.

3. Nigrosin G (Leonhardt-Mühlheim), Bänder bei C—$C\,{}^2/_3 D$, D—$D\,{}^1/_3 E$, b—535 μμ.

4. Nigrosin BB (Bayer-Elberfeld), Bänder bei a, $C\,{}^1/_2 D$, $D\,{}^1/_3 E$, b—535 μμ.

5. Nigrosin B (Bayer-Elberfeld), Bänder um a, $C\,{}^1/_2 D$, D—$D\,{}^1/_2 E$, C—B, b—535 μμ.

---

1) Photogr. Corr. 1896, S. 116—124.

Bei längerer Belichtung bildet das Spectrum sich continuirlich von Ultraroth bis Ultraviolett ab. Die Behandlung der Platten für die letzten drei wasserlöslichen Nigrosine ist folgende:

Ammoniakvorbad einproc. während einer Minute, und dann folgendes Bad drei Minuten:

Wasser	100 ccm,
Farbstoff (1 : 500)	3 „
Ammoniak	1 „

Die Platten sind klar und kräftig, und dürfte namentlich Nigrosin *B* praktische Bedeutung haben. (Ueber letzteren Farbstoff ist eine weitere Studie beendet und wird demnächst publicirt.)

6. Alizarinblaubisulfit. Die früheren Vorschriften wurden nur dahin modificirt, dass vor dem Farbstoffbad ein einproc. Ammoniakvorbad (eine Minute) empfohlen wird.

7) Pyoctanin gibt ein kräftiges Maximum $C—D$, ein schmales 580—590 μμ, und ein schwaches, breites bei $E\,^1/_2\,D$. Die Plattenpräparation war folgende:

1proc. Ammoniakvorbad (eine Minute) und dann während 2 bis 3 Minuten

Wasser	100 ccm,
Pyoctanin (1 : 500)	0,5 „
Ammoniak	1—2 „

Die Blauwirkung ist eine grosse. Der Farbstoff ist von Lenoir & Forster in Wien bezogen.

Von nicht blauen Farben sei nur erwähnt

8. Acridinorange *NO*, sensibilisirt bis *D*, hat ein Maximum bei 517—545 μμ. Die Blauempfindlichkeit ist noch stärker wie bei Acridingelb herabgedrückt. Der Farbstoff ist bezogen von Leonhardt & Co., Mühlheim in Hessen

Anschliessend an diese Untersuchungen wird noch darauf hingewiesen, dass sämmtliche, bis jetzt bekannte Rothsensibilisatoren eine grosse Anfangswirkung erfordern, dass es daher rathsam ist, mit möglichst lichtstarken Objectiven und bei guter Beleuchtung zu arbeiten.

3. Die Schirmwirkung der Farbensensibilisatoren[1]).

Nach Bekanntwerden der von Hübl'schen Arbeiten über dieses Thema (Eder, Jahrbuch für 1896, S. 289) versuchte der Verfasser diese Ansichten auf einem anderen Wege zu veri-

1) Photogr. Rundschau 1896, S. 42 und 76.

ficiren. Es wurden zu diesem Zwecke Bromsilbergelatine-Platten derselben Emulsionen in Farbstofflösungen gebadet, welche einen sehr verschiedenen Farbstoffgehalt hatten. Bei Einhaltung gewisser Vorsichtsmassregeln muss dann, wenn die Hübl'sche Theorie der Wahrheit entspricht, das Sensibilisirungsband mit wachsender Concentration der Badelösung mehr und mehr von seiner Stelle verdrängt werden, gleichzeitig müssen gewisse Aenderungen in den Intensitätsverhältnissen der verschiedenen Theile des Spectrophotogrammes stattfinden. Nach diesen Gesichtspunkten wurden Fluoresceïnsilber, Erythrosin, Rose des Alpes, Cyanin studirt. Als Beispiele seien angeführt:

Fluoresceïnsilber (1 : 200).

Farbstoffgehalt	Lage des Max.	
7 Proc.	515—530 μμ,	Grün ebenso kräftig wie Blau,
50 „	525—537 „	Grün erheblich kräftiger wie Blau.

Erythrosin (1 : 500).

$^1/_8$ Proc.	560 μμ	Gelb weit schwächer als Blau.
7 „	567 „	Gelb stärker als Blau.
13 „	575 „	„ „ „ „
50 „	585 „	Gelb sehr viel stärker als Blau.

Es konnte fernerhin die Thatsache constatirt werden, dass mit steigendem Farbstoffgehalt sich die Empfindlichkeitscurve nach dem Roth zu verlängerte, so war Erythrosin bei sehr schwachem Bad nur bis wenig über *D* sensibilisirend, bei sehr starkem Bad aber bis *C*.

Aeltere, wenig beachtete, vorzügliche Versuche von Dr. V. Schumann (Phot. Corr. 1889) gaben für Erythrosinsilber Verschiebungen des Maximums, welche genau mit denen des Verfassers übereinstimmen. Durch die Versuche von Hübl's und des Verfassers werden frühere, vielfach stark von einander abweichende Resultate verschiedener Forscher (welche in der Einleitung zu vorliegendem Aufsatz angeführt sind) genügend erklärt und zugleich gezeigt, dass gegen die Eder'sche Theorie der Wirkung des Lichtes auf farbenempfindliche Platten bis jetzt kein zwingender Gegenbeweis geliefert worden ist. Auf die Wichtigkeit der Verwendung von gefärbten Emulsionen ohne gefärbtes Bindemittel für derartige Untersuchungen machte Verfasser zuerst aufmerksam (Eder, Jahrbuch für 1895, S. 250 ff.).

4. Orthochromatische Aufnahmen mit gewöhnlichen Platten[1]).

Der Zweck dieses Artikels ist der, zunächst einmal diese Frage definitiv zu bearbeiten und zur Entscheidung zu bringen; und zweitens, die Unhaltbarkeit gewisser Ansichten von Ives (Phot. Corr. 1895, S. 499) darzuthun.

Eine Prüfung von 120 Sorten Negativ- und Diapositivplatten hatte gezeigt, dass bei allen eine gewisse Farbenempfindlichkeit vorhanden war, besonders bei denjenigen, die gereiftes Chlorsilber neben Bromsilber enthielten (Smith-, Ilford-, Cadett & Neall-, Lanternplatten). Während viele Sorten von Negativplatten mit relativ grosser Farbenempfindlichkeit (Schleussner) keine kräftigen und scharfen Bilder lieferten, waren einige darunter (Lumière-, Reichard-Sandellplatten), welche contrastreiche und dichte Negative gaben. Ein Einfluss der Emulsionszusammensetzung (Gegenwart von Jodsilber oder Bromjodsilber), oder ein Zusammenhang mit der Blauempfindlichkeit war nicht zu constatiren. Die Expositionszeiten für Gelb und Roth waren sehr erhebliche. Bei den meisten Bromsilberplatten war eine recht grosse Anfangswirkung nöthig, wenn irgend welche Resultate erhalten werden sollten. Bei obigen Diapositivplatten war dies weniger der Fall. Nennt man die Intensität, welche ausreicht, um eben noch einen Eindruck auf ein lichtempfindliches Präparat zu geben, die **„Schwelle“** der Platte, so zeigte es sich also, dass die Schwelle für die blauen Strahlen bei sämmtlichen Platten eine sehr niedrige war, für gelbe lag sie höher, und noch mehr für Roth. Die Schwellen für verschiedene Strahlengattungen differirten um so bedeutender, je weiter die Entfernung der Strahlengattungen im Spectrum von einander war. Uebrigens hat natürlich jede Plattensorte eine eigene Schwelle nicht nur für die blauen, sondern auch für die anderen Strahlen. Die genannten Diapositivplatten hatten eine relativ niedrige Rothschwelle gegenüber den meisten Bromsilberplatten, was sich auch darin zeigte, dass sie sich leichter für die gelben und rothen Strahlen sensibilisiren liessen, als gewisse Bromsilberplatten mit niedrigerer Blauschwelle. Durch Sensibilisiren mit Farbstoffen können die verschiedenen Schwellen einer Platte genähert oder gleich gemacht werden. Es gelten also folgende Sätze:

I. Die meisten im Handel befindlichen Trockenplatten haben eine Empfindlichkeit für die gelben und rothen Strahlen,

1) Photogr. Rundschau 1896, Octoberheft und folgende.

die es ermöglicht, bei allerdings sehr bedeutenden Expositionszeiten und Anwendung geeigneter Filter, farbige Pigmente zu photographiren.

II. Es muss eine gewisse Intensität der Lichtquelle, und zwar eine bedeutend grössere wie bei gewöhnlichen Aufnahmen, vorhanden sein, weil die Schwellen für Gelb und Roth viel höher liegen, wie für Blau.

III. Diese Intensität muss wesentlich grösser als die Schwelle sein, da die Platten in der Nähe der Schwelle nicht dem photographischen Reprocitätsgesetze folgen.

IV. Die Proportionalitätsfactoren sind für verschiedene Strahlen verschiedene, die Differenz ist um so grösser, je weiter die Farben im Spectrum auseinanderliegen. Für rothe Strahlen ist er nur $^2/_5$ von dem für blaue Strahlen. Es folgt daraus, dass correcte orthochromatische Aufnahmen von mehrfarbigen Pigmenten mit Licht- und Schattenabstufungen mittels gewöhnlicher Platten selbst bei Anwendung von Lichtfiltern unmöglich sind. Durch Behandlung der Platten mit Farbstoffen gelingt es, diese Proportionalitätsfactoren einander zu nähern oder gleich zu machen.

Im Anschluss an diese vier Sätze werden noch die Aufnahmen besprochen, die als „orthochromatische Photographien, hergestellt mit gewöhnlichen Platten“, bezeichnet werden. Es werden zwei Fälle unterschieden.

1. Das benutzte Lichtfilter lässt blaue Strahlen, wenn auch schwach, durch. Nach IV sind bei derartigen Aufnahmen die vorhandenen Licht- und Schattenabstufungen unrichtig, verflacht wiedergegeben. Man erhält daher von Objecten, die in grellen Farben gemalt sind und grosse Härten in den Schatten- und Lichtabstufungen haben, zwar ganz nette, aber jedenfalls unwahre Reproductionen. In diese Kategorie gehören die meisten Fälle, besonders auch die von Ives. Nur in den seltenen Fällen, wo sich gewisse Farben unvermittelt und ohne Abstufungen in den Lichtern und Schatten gegenüber stehen, bei einer Farbentafel z. B., erhält man correcte orthochromatische Photographien, allerdings auf weit umständlichere Weise, als mit farbenempfindlichen Platten.

2. Das Lichtfilter fängt alle blauen und violetten Strahlen ab. Das zu reproducirende Object wird dann seinem Gelbgrünwerthe nach erhalten, und zwar in richtiger Licht- und Schattenabstufung, da die Platte durch die gelbgrünen Strahlen schon längst ausexponirt ist, ehe die gelben und rothen Strahlen wirken. Wenn nun zwar eine solche Reproduction

in vielen Fällen nahezu dem Anblicke entspricht, welchen man mit dem Auge hat, so ist sie doch ebensowenig als eine orthochromatische zu bezeichnen. wie eine gewöhnliche Aufnahme, da im ersten Falle das Object nur seinem Gelbgrünwerthe nach reproducirt wird, Blau dagegen unwirksam bleibt; während es im zweiten Falle gerade umgekehrt ist. Eine Erythrosinsilberplatte dagegen, in der richtigen Weise angewendet, wird das Object sowohl seinem Gelbgrün-, als auch Blauwerthe nach richtig wiedergeben.

Als Schlussresultat der ganzen Untersuchung folgt, dass es in den meisten Fällen nicht nur vortheilhaft, sondern geradezu nothwendig ist, farbenempfindlich gemachte Platten zu benutzen (vergl. hierzu den Aufsatz von Eder, Phot. Corr. 1895, S 545).

Ueber dreilinsige Anastigmate.

Von Emil von Höegh in Wilmersdorf bei Berlin.

Bei der grossen Verbreitung, welche in den letzten Jahren die aus je zwei für sich astigmatisch und sphärisch corrigirten Dreilinsensystemen zusammengesetzten Doppelobjective infolge ihrer früher für unerreichbar gehaltenen Leistungsfähigkeit gefunden haben, dürfte es für den Photographen sowohl, als für den construirenden Optiker von Interesse sein, hierüber von einem Fachmanne, welcher sich durch Jahre lang fortgesetzte rechnerische Studien einige Uebersicht über diesen Gegenstand verschafft hat, einiges zu hören.

Die ersten Constructionsformen der hierher gehörigen Art wurden durch die Patentschrift D. R.-P. 74437 zuerst weiteren Kreisen bekannt. Es sind dies die sogen. Doppel-Anastigmate von Goerz, welche zwei unter sich typisch verschiedene Ausführungsformen umfassen.

Die eine in Fig. 18 dargestellte Form besteht aus einer biconcaven Flintglaslinse mittlerer Brechung (1,57), welche von einer positiven Linse niedriger (1,51), und einer positiven Linse hoher Brechung (1,61) eingeschlossen ist. Nach dieser Kennzeichnung der Construction sind wieder zwei Ausführungsformen denkbar, denn es kann einmal die erste Linse (Fig 18a) die niedrigere, im zweiten Fall (Fig. 18b) die höhere Brechung besitzen.

Die erstere Form führt auf eine sphärisch und astigmatisch corrigirte Linse positiver Brennweite, die zweite kann nur

für eine **negative** Gesammtbrennweite sphärisch und astigmatisch corrigirt werden.

In beiden Fällen ist durch die erste Kittfläche (*Z* bezw. *S*) die sphärische Abweichung zu heben, durch die zweite Kittfläche (*S* bezw. *Z*) die astigmatische Ebenung des Bildfeldes herbeizuführen.

Die zweite, in Fig. 19 dargestellte Ausführungsform der Hinterlinse des Doppel-Anastigmaten besteht aus einer positiven Linse mittlerer Brechung (1,57), welche von zwei negativen Linsen eingeschlossen ist, von denen eine niedrigere (1,51), die andere höhere Brechung (1,61) besitzt. Auch hier sind wieder zwei Fälle (a und b) denkbar, von denen der eine (a) auf einen Anastigmaten positiver, der zweite (b) auf einen solchen negativer Brennweite führt. Hier wirkt in beiden Fällen die erste Kittfläche (*S* bezw. *Z*) compensirend auf die

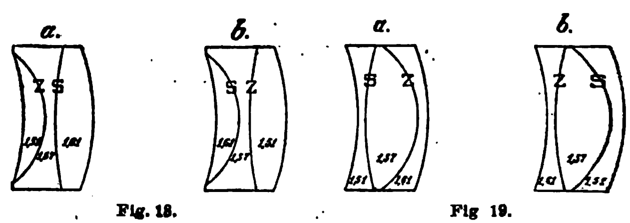


Fig. 18. Fig 19.

astigmatischen, die zweite Kittfläche (*Z* bezw. *S*) compensirend auf die sphärischen Fehler.

Schreiber dieses stellte sich bald nach Publication des Goerz'schen Doppel-Anastigmat-Patentes die Aufgabe, zu untersuchen, ob es unter den vielen denkbaren Dreilinsencombinationen, welche zwei Kittflächen entgegengesetzter Wirkung enthalten, ausser den angeführten und praktisch bereits erprobten noch weitere Ausführungsformen gäbe, welche die gleichzeitige Beseitigung der beiden hier zunächst in Betracht kommenden Fehler möglich machten. Es ergab sich, nachdem eine ganze Reihe rechnerischer Versuche durchgeführt war, dass mit Ausnahme von zweien, welche mit den schon bekannten in innigem Zusammenhange stehen, bei allen untersuchten Formen die Hebung beider Fehler ausgeschlossen ist.

Es sind dies zwei Objectivformen, welche sich — rein äusserlich betrachtet — aus denjenigen der Doppel-Anastigmatformen unmittelbar ergeben, wenn man die beiden durch die, die sphärische Abweichung corrigirende Kittfläche verbundenen

Linsen in umgekehrter Reihenfolge der dritten Linse anfügt, so dass nun die Linse höchster Brechung mit derjenigen niedrigster Brechung in Berührung tritt.

Die Fig. 20 und 21 zeigen diese beiden Formen. Die Formen a führen analog den obigen Verhältnissen auf Anastigmate positiver, die Formen b auf Anastigmate negativer Brennweite.

Der Grund für die oben behauptete Thatsache, dass bei allen anderen Dreilinsentypen, insbesondere auch bei allen Dreimeniskensystemen, die Herbeiführung der anastigmatischen Bild-Ebnung nicht möglich ist, ist darin zu suchen, dass das Vorhandensein einer sammelnd wirkenden Kittfläche bei positiven, bezw. einer zerstreuend wirkenden Kittfläche bei negativen Systemen keineswegs zur Hebung dieses Fehlers genügt. Diese Flächen wirken erst dann bildstreckend ohne

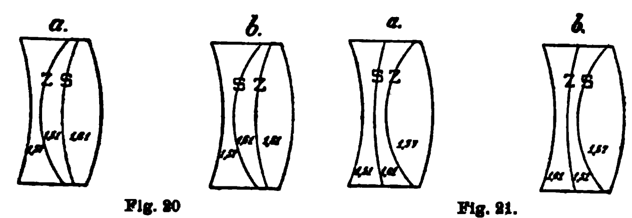


Fig. 20 Fig. 21.

Vermehrung des Astigmatismus, wenn sie in dem Systeme eine dem einfallenden Lichte entgegengesetzte Krümmung erhalten, so dass der Hauptstrahl diese Fläche unter relativ grossem Winkel trifft, während es für die Compensation der sphärischen Abweichung auf der Achse (aber auch nur auf der Achse) gleichgültig ist, welche Richtung die hierzu dienende Kittfläche erhält.

In Anbetracht dieser Umstände sind die Bedingungen für die gleichzeitige Hebung der sphärischen und astigmatischen Abweichungen in einem Dreilinsensysteme einfach folgende:

Das Vorhandensein einer sammelnd und einer zerstreuend wirkenden Kittfläche, ferner

a) bei Linsen positiver Brennweite das Vorhandensein entweder einer biconvexen Linse hoher, oder einer biconcaven Linse niedriger Brechung;

b) bei Linsen negativer Brennweite das Vorhandensein entweder einer biconvexen Linse niedriger, oder einer biconcaven Linse hoher Brechung.

Hiermit sind diejenigen Constructionsformen dreilinsiger Systeme, welche die Hebung beider Fehler überhaupt möglich machen, erschöpft. Dieser Satz hat auch Gültigkeit für Linsensysteme, welche aus vier oder mehr Linsen zusammengesetzt sind, es sind dann nur entsprechend mehr gleichartig wirkende Kittflächen vorhanden.

Sehen wir von den Systemen negativer Brennweite, die für die Praxis eine besondere Bedeutung nicht erlangt haben, ab, so behalten wir vier Ausführungsformen des anastigmatischen Princips im Dreilinsensystem übrig. Von der chromatischen Abweichung ist bisher nicht die Rede gewesen, diese lässt sich indes bei der Reichhaltigkeit des von Seiten des Jenenser Glaswerks dargebotenen Glasmaterials bei allen vier Ausführungsformen ohne Schwierigkeit durch Auswahl geeigneten Glasmaterials wenigstens für eine Zone der Objectivöffnung heben.

Mit Erfüllung der genannten drei Bedingungen ist aber allen an ein gutes Photographenobjectiv zu stellenden Bedingungen bei weitem noch nicht genügt, es bleiben vielmehr jedem System in mehr oder weniger hohem Grade Fehler anhaften, die beim Doppelobjectiv zwar verschwinden, von grossem Einfluss aber auf die Wirkung des Einzelsystems an sich sind.

Die wichtigsten Fehler dieser Art sind etwa folgende:

1. Der trotz Hebung der sphärischen Abweichung für den Strahl höchster Incidenz übrigbleibende Abweichungsrest der Mittelzonenstrahlen.

2. Die chromatische Differenz der sphärischen Abweichung, d. h. die für das optische Licht übrigbleibende sphärische Abweichung, wenn dieselbe für das chemisch wirksame Licht gehoben ist, oder umgekehrt.

3. Der Grad der Abweichung von der Apochromasie, d. h. der Hebung der Farbenabweichung für möglichst viele Farben des Spectrums, ein Fehler, dessen Hebung mit 2 meist Hand in Hand geht und darin gipfelt, dass zufällig Flint- und Crowngläser zur Verfügung stehen, deren Spectra in den verschiedenen Regionen möglichst proportional von Intervall zu Intervall fortschreiten.

4. Die Abweichung von der Bild-Ebnung für andere Strahlenrichtungen als diejenige, auf welcher die beiden astigmatischen Bildpunkte in der idealen Bildebene zur Vereinigung gebracht sind.

5. Die in diesen Strahlenrichtungen auftretenden astigmatischen Differenzen zwischen Mitte und Rand des Bildes.

Die bisher aufgezählten Fehler treten beim Doppelobjectiv wie beim Einzelobjectiv in die Erscheinung, während die folgenden beim Doppelobjectiv infolge der symmetrischen Anordnung nicht zur Geltung gelangen:

6. Die Grösse der Abweichung von der Erfüllung der sogen. Sinusbedingung, d. h. der Forderung, dass möglichst alle Strahlenkegel, ganz gleich welcher Einfallshöhe, von einem Flächenelement im Objectraum in der Bildebene Bilder von gleicher Grösse erzeugen

7. Die chromatische Differenz der Sinusbedingung.

8. Die chromatische Differenz der Ablenkung des schräg einfallenden Hauptstrahles, oder die verschiedene Bildgrösse seitlich liegender Objecte bei kleinster (als Punkt gedachter) Blendenöffnung.

9. Die Distortion, d. h. die Abweichung der parallel zum Hauptstrahl in grösserem Abstande von diesem einfallenden Strahlen von dem Durchstosspunkte desselben in der Bildebene.

10. Die chromatische Differenz der Distorsion.

Bei der grossen Anzahl der aufgezählten, nach strenger Erfüllung der Hauptbedingungen noch gar nicht berücksichtigten Fehler ist es von vornherein ausgeschlossen, oder wäre doch ein kaum zu erwartender Zufall, wenn alle diese Fehler in einer der genannten Constructionen gleichzeitig mitbeseitigt sein sollten. Es ist daher demjenigen System, bei welchem die wichtigsten Fehler nur in bescheidenem Maasse auftreten oder zufällig mitbeseitigt sind, der Vorzug vor den anderen zu geben.

Für die Entscheidung der Frage, welche Ausführungsform des Doppel-Anastigmaten zu wählen sei, war s. Z. die Mitbeseitigung der unter 2 bis 5 aufgezählten Fehler bei der in Fig. 18 dargestellten Ausführungsform maassgebend, da es vor allem ein Bedürfniss war, ein möglichst allen Anforderungen genügendes Doppelobjectiv von beträchtlicher Lichtstärke zu schaffen. Die zweite Ausführungsform (Fig. 19) wirkte als Doppelobjectiv wegen unzureichender Beseitigung der sub 2 und 3 aufgezählten Fehler ungleich ungünstiger, obgleich dem Einzelsystem die Eigenschaft zukommt, dass hier die Fehler 6 und 9 in wesentlich geringerem Maasse auftreten. Doch wiegen diese nur in der Einzellinse liegenden Vorzüge die eben genannten Vortheile der Construction 1 bei weitem nicht auf.

Aber auch der in Fig. 20 dargestellten Objectivform gegenüber bietet die Ausführungsform 1 des Doppel-Anastigmaten wesentliche Vortheile dar. Während sich beide Formen

in Bezug auf die unter 1 bis 3 aufgezählten Fehler nahezu gleich verhalten, treten bei Form 3 wegen der ungünstigen — dem einfallenden Lichte entgegengesetzten — Lage der zerstreuend wirkenden Kittfläche alle übrigen, und namentlich die auf die Einzellinse bezüglichen Fehler wesentlich störender auf.

Die vierte Form (Fig. 21) ist bisher nicht in den Verkehr gebracht worden. Diese würde sich noch ungünstiger stellen als Form 3, und sich zu dieser etwa verhalten wie die beiden Doppelanastigmat-Constructionen zu einander.

Nach alledem glaube ich mit Recht meine Meinung dahin aussprechen zu dürfen, dass in den Doppelanastigmat-Formen s. Z. allerdings nicht alle, wohl aber die weitaus günstigsten Ausführungsformen der dreilinsigen Anastigmate gefunden waren.

Absorption des Lichtes. Fluorescenz. Phosphorescenz.

Von Prof. Hermann Krone in Dresden.

(Fortsetzung aus dem vorigen Jahrgange, S. 152—160.)

3. Phosphorescenz.

Unter Phosphorescenz verstehen wir die Eigenschaft gewisser Körper, von dem dieselben bestrahlenden Lichte nach Entfernung desselben einen Theil zurückzubehalten, und dann dieses Licht, innerhalb gewisser Zeit abklingend, dadurch selbständig leuchtend, als ruhigen Schimmer wieder auszustrahlen. Da man diese Eigenschaft zunächst am Phosphor kannte, so benannte man dieselbe nach diesem und nannte diejenigen Körper, in denen man die nämliche Eigenschaft künstlich herstellte, künstliche Phosphore, Leuchtsteine; wie ja schon der Phosphor selbst seinen Namen dieser seiner Eigenschaft zu verdanken hat (φῶς, eigentlich φάος = Licht; φορός = tragend, also Lichtträger, lucifer). Aus dieser Namengebung schon geht hervor, dass die Erscheinung der Phosphorescenz schon im Alterthum bekannt war. Die beabsichtigte Herstellung künstlichen Phosphors, nämlich des Balduinschen Leuchtsteines, war 1727 die Veranlassung zur Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des Silbernitrats, und, da der Erfinder damit auch sofort Schriftzüge abbildete, somit der Photographie, durch den deutschen Arzt J. H. Schulze, geb. 1687, gest. 1744, Mitglied der Kaiserl. Leopoldinisch-

Carolinischen Akademie der Naturforscher, als dieser behufs Herstellung des Leuchtsteins „Scheidewasser" (Salpetersäure) mit Kreide sättigte und die Wirkung eines Zusatzes von Silber zu dem dabei benutzten Scheidewasser untersuchen wollte. Somit ist auch die erste über Photographie handelnde Publication die von Schulze selbst verfasste Abhandlung darüber: J. H. Schulze, „Skotophorus pro phosphoro inventus, seu experimentum curiosum de effectu radiorum solarium" (der Finsternissträger anstatt des Lichtträgers erfunden; oder merkwürdiger Versuch über die Wirkung der Sonnenstrahlen). Acta physico-medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae. 1727. I. 528. Wir verdanken die Kenntniss dieses bis 1845 unserer Zeit ganz unbekannt gebliebenen Factums, in welchem Jahre durch Karsten in seinen „Fortschritten der Physik für 1845" auf S. 228 auch nur ein Citat ohne Inhaltsangabe hierüber erschien, den sorgfältigen bibliographischen Forschungen Eder's, welcher in seinem „Ausführl. Handbuch der Photographie", Bd. I, S. 2 u 3, Ausführliches darüber, auch einen Auszug aus der von Schulze selbst gegebenen lateinischen Originalbeschreibung des Vorgangs veröffentlicht, und dadurch die für alle Welt wichtige und zweifellos richtige Kenntniss über die Person des Erfinders und über die Zeit und Art der Erfindung der Photographie der Vergessenheit entrückt und für uns Alle gerettet hat. Ebenderselben authentischen Quelle, dem Handbuche Eder's, ist auch diese gegenwärtige Mittheilung hierüber entlehnt worden.

Die Eigenschaft, zu phosphoresciren, ist ausser dem Phosphor einer grösseren Anzahl von Körpern bereits von Natur aus eigen. Unter diesen steht besonders der Diamant obenan. Mit der märchenhaften Bezeichnung „Karfunkel", jenes bei Nacht leuchtenden Edelsteins, ist wahrscheinlich der Diamant gemeint. Aber auch dem Korund in seinem Dreifarben-Vorkommen (roth als Rubin, blau als Sapphyr, grün bis fast wasserhell als Smaragd), ferner auch dem Beryll, dem Bergkrystall, dem Topas u. a., ist je nach der Reinheit des Exemplars mehr oder weniger Phosphorescenz eigenthümlich. Ausser diesen sind in erster Linie zu erwähnen der Kalkspath, besonders gewisse Pseudomorphosen desselben, gewisse Varietäten von Flussspath, und von diesen besonders der „Chlorophan" genannte Flussspath von Nertschinsk. In der neueren Zeit wieder hat sich die Industrie bemüht, künstliche Phosphore zur Verwendung für mancherlei nützliche Zwecke herzustellen. Die Schwefelverbindungen der alkalischen Erden, besonders Schwefelcalcium, Schwefelbaryum, Schwefelstrontium,

sind hier hervorzuheben. Bei diesen künstlichen Phosphoren treten je nach der Bereitungsweise, zumal nach der je verschiedenen Art und Bezugsquelle des dazu verwendeten Kalkes, der Thonerde oder dergl., ganz bedeutende Farbenvariationen auf, wenngleich die chemischen Verbindungen in ihren stöchiometrischen Verhältnissen immer dieselben geblieben sind.

Es sind demnach nicht chemische, sondern physikalische Unterschiede der phosphorescirenden Körper, welche diese Verschiedenheit der Färbung des zurückgestrahlten Phosphorescenzlichtes verursachen. Wir erkennen auch hierin wieder ein Resultat causaler Beeinflussung der Kraft, hier des Lichtes, durch die Materie, vermöge gewisser anders gearteter Beschaffenheits-Zustände der Moleküle des Kalkes, des Baryts, des Strontians u. s. w., die zur Herstellung der phosphorescirenden Substanz gedient haben, oder auch der Molecule der phosphorescirenden Substanzen selbst Diese auf andere Weise nicht wahrnehmbaren Unterschiede innerhalb der Körperbeschaffenheit der Substanzen veranlassen es, dass von dem in die phosphorescirenden Körper eingetretenen Lichte aller Wellenlängen nur diejenigen Farbenstrahlen wieder austreten, deren Wellenlängen den Schwingungen der seit der Bestrahlung in Schwingung verbliebenen Molecule entsprechen. Die Aetherschwingungen anderer Wellenlängen sind bei der Absorption theils durch Umsetzen in Wärme nicht mehr Licht. theils sind sie durch den an den schwingenden Moleculen mehr und mehr erlittenen mechanischen Widerstand zur Ruhe gekommen.

Es soll damit durchaus nicht gesagt sein, dass das Phosphorescenzlicht immer nur blaue, immer nur grüne, immer nur orange u. s. w. Farbenstrahlen enthalte, wenn der phosphorescirende Körper merklich blau, grün, orange leuchtet. Es ist vielmehr in allen diesen Fällen das Licht derjenigen Wellenlänge, welche in der soeben besprochenen Weise von den nach Entfernung der erregenden Bestrahlung durch die weiter schwingenden Molecule als austretendes Licht vorwiegend zum Ausdruck gebracht wird, welches die allgemeine Färbung des Phosphorescenzlichtes bedingt. Die Spectren des Phosphorescenzlichtes sind im Allgemeinen continuirliche Spectra, welche meist alle Farben vom Roth bis ins Blau enthalten. In einzelnen Fällen treten anstatt eines continuirlichen Spectrums nur Linien auf; so besteht z. B. das Phosphorescenzspectrum des Urannitrats aus acht halben Linien zwischen B und F, das Spectrum reicht also aus dem Roth bis ins Grün: die übrigen Farben kommen nicht mehr als Licht zur Geltung.

Edmond Becquerel war der Erste, welcher die Erscheinungen der Phosphorescenz wissenschaftlicher Beobachtung unterzog. Seine umfangreichen Publicationen über diesen Gegenstand finden wir zum grössten Theile niedergelegt in seinem Werke: „La Lumière, sa cause et ses effets", Paris 1867, in dessen erstem Bande die Phosphorescenz besonders ausführlich behandelt ist. Der dritte Band enthält ebenfalls noch weitere werthvolle Erfahrungen darüber. Ausserdem: E. Becquerel, Annales de Chim. et Phys., Ser. III, Tome LV. Weiteres über Phosphorescenz s. Forster, Pogg Ann., Band CXXXIII; Hagenbach, Pogg. Ann., CXLVI; Heinr. Rose, Pogg. Ann., Bd. XXXV; Wüllner, Phys., Bd. II.

Becquerel construirte ein Phosphoroskop zur Ermittelung ausserordentlich schwacher, oder nach der Belichtung sehr schnell abklingender Phosphorescenz - Erscheinungen. Dasselbe besteht aus einer Trommel mit zwei gegenüberstehenden Sectoren-Ausschnitten in den beiden kreisförmigen Wänden der Trommel. Zwischen diesen beiden Oeffnungen wird der zu untersuchende Körper innerhalb eines von Aussen zu befestigenden Rähmchens aufgehängt, so dass er durch eine Oeffnung, sobald diese nicht verdeckt ist, Licht bekommt und von dem hinter der zweiten Oeffnung befindlichen Beobachter durch diese gesehen werden kann. Die durch die Trommel hindurch gehende drehbare Achse trägt im Innern der Trommel zwei mit je vier Sectorenöffnungen versehene mittels einer Räderübersetzung mit Kurbel in Rotation zu versetzende Scheiben, welche dicht an den Trommelwänden rotiren, und deren Oeffnungen nicht mit einander coïncidiren, sondern genau in die dunkle Mitte zwischen je zwei Oeffnungen der andern Scheibe fallen. Die Breite der Sectorenöffnungen beträgt ein Drittel des Zwischenraumes zwischen je zwei Oeffnungen. Die Schnelligkeit der Drehung kann der Beobachter nach Belieben bewerkstelligen und mit der Uhr controliren. Dreht man die Scheiben in einer Secunde einmal herum, so beträgt die Belichtung $^1/_{16}$ Secunde, und dieselbe Zeitdauer verfliesst zwischen Belichtung und Beobachtung. Macht man in einer Secunde 100 Umdrehungen, so beträgt die Belichtungsdauer und das Zeitintervall für die Beobachtung 0,0006 Secunde. Mit Hilfe dieses Apparates fand Becquerel, dass die Phosphorescenz eine fast allgemein verbreitete Erscheinung ist, welche bei nur wenig Körpern überhaupt nicht wahrzunehmen ist. Becquerel schliesst ferner aus seinen Beobachtungen, dass Fluorescenz nur eine Phosphorescenz von sehr kurzer Dauer sei. Dies ist allerdings noch nicht erwiesen. Wohl

aber ist der von demselben aufgestellte Satz ziffermässig begründet, dass die Intensität des Phosphorescenzlichtes der des beleuchtenden Lichtes proportional ist.

Bei dem beleuchtenden Lichte sind es aber vorwiegend die Strahlen grösserer Brechbarkeit, welche die Phosphorescenz erregen; das Phosphorescenzlicht dagegen antwortet hierauf ähnlich, wie wir das bei der Fluorescenz besprochen haben, im Allgemeinen in längeren Wellenlängen. Nach Becquerel erregen überhaupt bei den kräftigsten dieser künstlichen Leuchtkörper, dem Schwefelcalcium, dem Schwefelstrontium und dem Schwefelbaryum, die weniger brechbaren Farbenstrahlen vor der Linie F keine Phosphorescenz.

Es ist jedoch eine ganz andere Einwirkung dieser Farbenstrahlen auf bereits phosphorescirende Körper zu constatiren, ein Einfluss, wie er in gleicher Weise durch gesteigerte Wärme des leuchtenden Körpers hervorgebracht wird. Projicirt man nämlich Strahlen geringerer Brechbarkeit nur kurze Zeit auf einen bereits phosphorescirenden Körper, so wird dadurch die Intensität des Leuchtens lebhaft gesteigert; hierauf folgt jedoch ein bei Weitem schnelleres Abklingen des Leuchtens. Setzt man diese Nachbelichtung des leuchtenden Körpers durch rothes oder gelbes Licht längere Zeit fort, so tritt das schnellere Abklingen des Phosphorescenzlichtes schon während dieser Nachbelichtung ein, und der leuchtende Körper gibt während dessen mehr Licht aus, als es ohne diese Nachbelichtung der Fall sein würde, so dass endlich nach Beendigung derselben der Körper gar nicht weiter phosphorescirt. Dieser Umstand gab zu der Meinung Anlass, als sei es eine Eigenthümlichkeit der Strahlen geringerer Brechbarkeit, das durch die brechbaren Strahlen erregte Phosphorescenzlicht auszulöschen. Wir finden diese Ansicht auch in v. Lommel, Exper.-Physik, S. 549, vertreten.

Von ganz besonderem Werthe ist die durch Beobachtung Becquerels von Neuem bestätigte alte Erfahrung, dass gewisse Körper, z. B. der Diamant, der Flussspath u. A., auch ohne Bestrahlung, nur durch Erwärmung zum Phosphoresciren gebracht werden. Hier geschieht also die Erregung der Phosphorescenz durch Aetherschwingungen längerer Wellenlängen. Dauert diese Erwärmung länger an, als eine gewisse Erfahrungsgrenze verlangt, so hört das Phosphoresciren sehr bald wieder auf, erwacht jedoch schnell von Neuem, wenn man den Körper vor einer nochmaligen Erwärmung kurz belichtet. Hier treten also Wärme und

Licht gegenseitig vicarirend auf, und betrachtet man den Vorgang von dem gegenwärtig von uns eingenommenen Standpunkte, von welchem Wärme und Licht für uns eine und dieselbe Kraft ist, die sich je nach Bedürfniss verschieden äussert, so ist die ganz natürliche Erklärung des Vorganges sofort dadurch gegeben, dass die Molecule jener Leuchtkörper diesmal nicht durch Belichtung, sondern durch Erwärmung in Schwingungen versetzt werden, deren Fortdauer nach aussen hin sich als zurückgestrahlte Lichtwellen äussert, und zwar ganz in dem Sinne, in welchem sich, wie wir oben gesehen haben, die Lichtwellen geringerer Brechbarkeit verhalten, nämlich erst ziemlich intensiv leuchtend, hierauf schnell abklingend, wonach für die Rehabilitirung des Leuchtzustandes doch noch eine kurze Belichtung durch Strahlen grösserer Brechbarkeit nothwendig wird. Die nochmalige Erwärmung dient dann zur Erhöhung der Intensität des Leuchtens, wie eine Nachbelichtung durch Licht grösserer Wellenlänge. Wir dürfen bei Erwähnung dieses Vorgangs mit Recht darauf hinweisen, dass das Vorhandensein der Wärmestrahlen in den Lichtstrahlen geringerer Brechbarkeit, zumal im Roth, längst bekannt und von Tyndall erfolgreich experimentell nachgewiesen wurde. Wir sehen aber aus unserm soeben besprochenen Beispiele, dass wir bei Anwendung von Wärme das leuchtende Licht sogar hier entbehren können, um das Leuchten des Lichtes zu erzeugen. Da vermöge der Erwärmung und Abkühlung der Molecule des Leuchtkörpers sowohl diese, als auch ihre Zwischenräume Veränderungen durch Ausdehnung und Zusammenziehung erfahren und dadurch die mit den schwingenden Moleculen in gleichwerthige Mitschwingung versetzten Aethertheilchen ihre Wellenlängen den durch die Reibung an den Moleculen mitbedingten localen Verhältnissen anpassen können, sind alle Bedingungen gegeben, dass in solchem Falle die universelle Kraft bald als Wärme, bald als Licht, einem und demselben Zwecke dienend, endlich als Phosphorescenzlicht von dem Leuchtkörper ausstrahle. Es dürfte sonach kaum gewagt erscheinen, die Phosphorescenz als eine nach der Belichtung fortdauernde Fluorescenz zu betrachten, und es dürfte darin auch das in kürzeren Wellenlängen stattfindende Fluoresciren stärker absorbirender Körper wegen der dabei eintretenden lebhafteren Wärme-Entwickelung eine nicht von der Hand zu weisende Erklärung finden.

Das soeben angezogene Beispiel, das Leuchten des Lichtes als Phosphorescenzlicht nicht durch Bestrahlung im Lichte, sondern durch Wärme zu erregen, führt uns in ein anderes

bis jetzt wenig berührtes Gebiet der Phosphorescenz, in welchem die Erregung von Phosphorescenzlicht ebenfalls nicht durch Licht, sondern durch biologische Vorgänge in Organismen bewirkt wird. Auch hier ist es die universelle Kraft, die nach den jeweiligen Lebenserfordernissen der Organismen sich in ihren Wechselwirkungen auf den Stoff ihrer mannigfaltigen Aeusserungsformen, je nach Erfordern die eine in eine andere umgestaltend, bedient, um der Nothwendigkeit und Zweckdienlichkeit des je vorliegenden Falles gerecht zu werden. Die Organismen verändern sich unausgesetzt. Sind jene Lebenserfordernisse in denselben nicht mehr vorhanden, so erlischt auch die Beeinflussung der Kraft durch den Stoff in dem darauf gerichteten Sinne; dann erlischt auch die Befähigung des Organismus für das Leuchten. Mit einer etwaigen Bezeichnung solcher Kraftäusserungen als „Lebenskraft“ würde uns sehr wenig gedient sein, im Gegentheil! Auch die von Darwin aufgestellten Zuchtwahl- und Anpassungsvorgänge sind in ihrem ursachlichen Zusammenhange so lange unerklärt, bis wir uns entschliessen, sie lediglich als mittelbar aufzufassen, als veranlassende Momente für die der jeweiligen Naturnothwendigkeit entsprechende unmittelbare Wirkung der Kraft, die als universelles Agens bald so, bald so gestaltet wirkt.

Biologische Nothwendigkeiten, deren Erkenntniss uns bis zur Stunde grösstentheils noch unerschlossen ist, sind es, welche die mittelbare Veranlassung bilden zu dem Phosphoresciren des in halber Ausbildung begriffenen tief im dunkeln Felsenspalt mit prächtigem, smaragdgrünem ruhigen Lichte schimmernden Leuchtmooses (Schistostega), an Stellen, wo selbst kaum jemals ein dämmeriger Lichtstrahl eingedrungen; welche das phosphorescirende Leuchten aller jener Milliarden von kleineren und grösseren Leucht-Mollusken veranlassen, welches in seiner überwältigenden Gesammtwirkung in stillen Nächten den Ozean ringsum dort in geheimnissvoller Sternenpracht, dort in breiten sich immer umgestaltenden Inseln von flüssigem Golde wie Märchenzauber aufleuchten macht; welche endlich, um nur wenig Beispiele anzuführen, das in der That auf eine im Organismus begründete elektrische Erregung zurückzuführende Phosphorescenzlicht unserer Johanniskäferchen (Lampyris noctiluca und Lamprorhiza) oder das der weithin prachtvoll leuchtenden, hoch oben zwischen den Palmenkronen zu Tausenden hin und her schwebenden indischen Leuchtkäfer aus dem Geschlechte der Elateriden oder des Surinamischen Laternenträgers (Fulgora laternaria) entzünden.

Gerade diese biologischen Vorgänge sind es, welche gegenwärtig unsere volle Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, nachdem uns in den neuesten Tagen Wiener auf einen durchaus neuen Boden der Forschung zum Zwecke der Farbenphotographie durch Körperfarben und mechanische Anpassung in der Natur gestellt hat. Ich habe es schon im Hinblick darauf gerade jetzt für zweckdienlich gehalten, die auf Absorption beruhenden Erscheinungen der Fluorescenz und der Phosphorescenz in einer vergleichenden Besprechung in Erinnerung zu bringen, und damit den zu erhoffenden weiteren Forschungsarbeiten, bezüglich der durch Umwandlung des absorbirten Lichtes in chemische Thätigkeit zu gewinnenden Erfahrungen über Herstellung absorptionsmässig lichtempfindlicher farbenempfänglicher Schichten zur Erzeugung von Körperfarben nach dem neuen Wiener'schen Princip einige einleitende Fingerzeige für die Beobachtung voranzuschicken.

Ueber Röntgenstrahlen und deren Anwendung.

Bereits im vorigen Jahrgang dieses „Jahrbuches" (für 1896, S. 457) haben wir über Entdeckung der „X-Strahlen" durch Prof. Röntgen oder der sogen. Röntgenstrahlen berichtet. Diese Entdeckung gelangt zu so grosser Wichtigkeit, dass wir hier eine Uebersicht des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse dieser Strahlen geben wollen.

Als grundlegende Werke über die physikalischen Eigenschaften und die Theorie der X-Strahlen sind die beiden Publicationen Prof. Röntgen's selbst zu bezeichnen, nämlich: Röntgen, W. C., Ueber eine neue Art von Strahlen (Vorläufige Mittheilung, vorgelegt in der Sitzung der Würzburger Physik.-medic. Gesellschaft 1895); Röntgen, W. C., Eine neue Art von Strahlen (Fortsetzung, vorgelegt in der Sitzung der Würzburger Physik.-medic. Gesellschaft 1895) Würzburg, Stahel'sche k. bayr. Hof- und Universitäts-Buchhandlung.

Professor Röntgen bespricht in der zweiten Abhandlung in rein theoretischer, nur für Fachkreise berechneter Art und Weise die entladende Wirkung der X-Strahlen auf elektrische Körper. Um seine Experimente möglichst fehlerfrei zu gestalten, hat Röntgen seine Beobachtungen in einem Raume angestellt, der nicht nur vollständig gegen die von der Vacuumröhre, den Zuleitungsdrähten, dem Inductions-Apparat u. s. w.

ausgehenden elektrostatischen Kräfte geschützt, sondern der auch gegen die aus der Nähe des Entladungs-Apparats kommende Luft abgeschlossen war. Einen derartigen Raum gewann Röntgen, indem er aus zusammengelötheten Zinkblechen einen Kasten anfertigen liess, der gross genug war, um den Experimentator sammt den nöthigen Apparaten aufzunehmen. Durch eine mit einer Zinkthüre verschliessbare Oeffnung konnte man in diesen Zinkkasten gelangen. Der Thüre gegenüber war die Zinkwand in einer Weite von 4 cm ausgeschnitten. Die Oeffnung war mit einem dünnen Aluminiumblech luftdicht verschlossen. Durch dieses Fenster konnten die X-Strahlen in den Beobachtungskasten eindringen Die Experimente, die Röntgen in diesem Kasten angestellt hat, haben ergeben, dass positiv oder negativ geladene Körper, wenn sie mit X-Strahlen bestrahlt werden, entladen werden. Dieselbe entladende Wirkung übt auf elektrische Körper auch die von X-Strahlen bestrahlte Luft. Ob dieser Eigenschaft der X-Strahlen eine praktische Bedeutung zukommt, darüber schweigt Röntgen. Auch in seiner ersten Mittheilung, in welcher er der Welt seine Entdeckung mittheilte, hat ja Röntgen sich gänzlich auf die Theorie beschränkt und kein Wort über die praktische Verwendbarkeit der merkwürdigen Strahlen gesagt.

Die Publicationen Röntgen's werden als allgemein bekannt vorausgesetzt.

Ueberdies erfolgten zahlreiche Publicationen anderer Physiker und viele populäre Schriften über diesen Gegenstand.

Nach dem Urtheile der Fachpresse, sowohl physikalisch-medicinischer als photographischer Richtung gibt das beste Bild über die Leistungsfähigkeit der Photographie mit Röntgenstrahlen die Publication von Eder und Valenta in Wien. „Versuche mit Röntgenstrahlen“, welche Publication mit Genehmigung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht durch die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (VII. Westbahnstrasse 25) herausgegeben wurde (Commissions-Verlag von W. Knapp in Halle a. S. und R. Lechner in Wien). Die beigegebenen 15 heliographischen Volltafeln repräsentiren mustergiltige Leistungen von Röntgen-Photographien.

Ueber die allgemeinen Eigenschaften der Röntgenstrahlen wurde u. A. festgestellt:

E. Ketteler (Annal. d. Phys. u. Chemie, Bd. 58, S. 410) sowie Winkelmann (Ueber einige Eigenschaften der X-Strahlen, Jena 1896, S. 6) halten die X-Strahlen für Longitudinal-

Strahlen; Ketteler hält sie für Strahlen kürzester Wellenlänge, deren Brechungsexponent dem Grenzwerthe der Ketteler-Helmholtz'schen Dispersionsformel nahe liegen dürfte.

Tesla theilt mit, dass Fluorescenz-Erscheinungen, sowie photographische Schattenbilder mittels X-Strahlen nur in einer gewissen Grenze am besten entstehen. Wenn er Aufnahmen auf geringe Entfernung und mit sehr starkem Strome machte, so zeigte sich eine geringe Schattenbildung, indem z. B. Fleisch und Knochen einer Hand fast gleichmässig durchdrungen wurde; bei grösserer Distanz warfen die Knochen Schatten, das Fleisch war durchsichtig, und die Schatten werden am deutlichsten; bei grösserer Entfernung verlor sich die Definition im Bilde, und es blieb ein verschwommener Schatten. Tesla meint, dies deute auf keine transversalen Schwingungen, sondern könne nur durch Annahme von materiellen Strömen erklärt werden (Optician 1896, S. 338; Phot. Centralbl. 1896, S. 421).

Nach Winkelmann und Straubel ist der Brechungsindex der Röntgenstrahlen $n = 1 - 0{,}0038$.

B. Walter fand, dass sich mit einem Diamant- und Aluminiumprisma keine Abweichung des Brechungsindex von der Einheit $+$ 0,0002 nachweisen liess Daraus schliesst er, dass die Wellenlänge höchstens 0,000001 mm betragen kann (Naturwiss. Rundschau 1896, Bd. 11, S. 322; Beibl. Annal. d. Phys. u. Chemie 1896, S. 713).

Dr. L. Fromm bestimmte die Wellenlänge der Röntgenstrahlen = 0,000014 mm. Die Lösung der Aufgabe war keine leichte, weil die Röntgenstrahlen weder eine regelmässige Reflexion noch Brechung zeigen. Es blieb daher nur übrig, mittels der Beugungserscheinungen die Wellenlänge zu bestimmen, was obengenanntes Resultat ergab; sie ist ungefähr 15 mal kleiner als die bisher untersuchten kleinsten Wellenlängen im Ultraviolett (Sitzungsberichte der mathem.-physikalischen Classe der kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. in München 1896).

Gouy stellte Versuche an, welche keine Beugung der X-Strahlen ergaben; er folgert, dass die Wellenlänge der X-Strahlen kleiner als 0,005 Milliontel Millimeter, d. h. kleiner als $^1/_{100}$ derjenigen des Grün sein muss (Compt. rend 1896, Bd 123, S. 713; Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 713).

Prof. J. J. Thomson in Cambridge hat die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen gemessen und dieselbe tausendmal geringer als die des Lichtes gefunden. Er ist der Ansicht, dass die Strahlen verursacht würden durch elektrisch geladene Molecule, die von der Kathode auf die Röhre herabgeschleudert würden (Photography 19. März 1896, S. 199; Phot. Wochenbl. 1896, S. 140).

G. Vincentini und Packer in Venedig fanden Andeutungen einer irregularen Reflexion der Röntgenstrahlen durch einen parabolischen Metallspiegel, während ein Glasspiegel gar keine Andeutungen einer Reflexion gab (Brit. Journ. of Phot 1896, S. 179).

Nach Dwelshauvers-Dery existirt bei Röntgenstrahlen keine geometrische Reflexion, sondern die diffuse Reflexion derselben, welche von zahlreichen Physikern beobachtet wurde, rührt von einer Erzeugung von Strahlen anderer Ordnung in der getroffenen Stelle her (Bull. Akad. Belge 1896, S. 482; Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 809).

Macintyre konnte mit Turmalinplatten keine Polarisation der X-Strahlen nachweisen (Nature 1896, Bd. 54, S. 109; Beibl. Annal. d. Phys. u. Chemie 1896, S. 715).

Ralph W. Lawrence berichtet in der Zeitschrift „Nature“ vom technologischen Institute in Massachusetts, dass er eine Lochcamera mittels Bleiplatten herstellte und das Loch mittels dünnen Aluminiumbleches verschloss. Er erhielt auf einer Bromsilbergelatine-Platte ein ziemlich deutliches Bild des Apparates (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 179).

Eine elektrochemische Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bromsilber wies F. Streintz nach; ein elektrolytisch mit Bromsilber überzogenes Platinblech, welches in die Anordnung eines photoelektrischen Elementes nach Art der in den Arrhenius'schen Versuchen[1]) gebracht war, änderte in der Nähe einer umhüllten Hittorf'schen Röhre seine Spannung gegen die Flüssigkeit mit der Zeit bis 0,019 in 40 Minuten (Zeitschr. f. physik. Chemie 1896, Bd. 21, S. 183.

Die X-Strahlen vermindern (wie Lichtstrahlen) den Widerstand einer Selenzelle (Giltag, Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 715).

F. P. Le Roux schrieb über die Verschiedenartigkeit der von den Crookes'schen Röhren ausgesandten Strahlen und ihre Umwandlung durch die Schirme (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 924; Naturwissensch. Rundschau 1896, S. 292):

Von den vielen Physikern, die sich mit den Entdeckungen von Lenard und Röntgen beschäftigt haben, sind oft sehr widersprechende Erscheinungen unter scheinbar identischen Bedingungen beobachtet worden. Am auffallendsten waren die Resultate, die Herr Le Roux selbst erhalten. Er besitzt z. B.

1) Sitzungsber. Akad. Wiss, Wien 1887, Bd. 96, S. 831; Eder's Jahrbuch für 1895, S. 201.

ein Cliché, auf welchem man sieht, dass Metallstücke um so besser durchstrahlt werden, je dicker sie sind, dass ein Carton verhältnissmässig undurchsichtig war, und dass der Carton mit einem Metallstück zusammen für gewisse Strahlen durchlässig war. Man sieht ferner, dass an Stellen, an welchen die Platte von Strahlen getroffen wurde, die durch Metalle hindurchgegangen waren, die Gelatine eine rothe Farbe angenommen, die sie nicht hatte bei der directen Einwirkung der Strahlen. Dieses Resultat hatte Le Roux bei Beginn seiner Arbeiten erhalten, während jetzt dieselben Metalle und derselbe Carton sich so verhalten, wie es gewöhnlich angegeben wird; der Carton ist durchlässig, die Metalle sind vollkommen undurchsichtig, und dieselben Meissel halten die Strahlen gleichmässig an all ihren Theilen auf, welches auch ihre Dicke sei.

Diese Resultate glaubt Herr Le Roux sowohl auf Grund seiner eigenen Versuche, besonders aber auf Grund der Entdeckungen von Becquerel (Naturwiss. Rdsch. XI, 183, 190, 216, 242, 253) wie folgt erklären zu können: Die photographischen Wirkungen haben zwei Hauptursachen, nämlich die Strahlen, welche von der Oberfläche der Elektroden ausgesandt werden, und die, welche von der phosphorescirenden Gefässwand kommen. Das eigenthümliche Cliché, von dem oben die Rede war, wurde mit einem kugeligen Ballon erhalten, der fadenförmige Elektroden und eine stark phosphorescirende Oberfläche besass. Mit diesem Apparat konnte man selbst bei sehr langer Exposition nur sehr unvollkommene Bilder des Skelettes einer Hand erhalten. Hingegen gaben Ballons mit grossen Kathodenflächen ein vollkommen schwarzes Bild von Metallgegenständen und sehr schnelle und scharfe Skelette. Dieser Unterschied stimmt nach der Auffassung von Verf. mit den Untersuchungen Becquerel's überein, welche gezeigt haben, dass die Strahlen mancher phosphorescirenden Körper die Metalle leichter durchsetzen als die Gesammtstrahlung, die man von den üblichen Crookes'schen Röhren erhält.

Eine in einen Cartonkasten eingeschlossene Münze hat ein ganz neues Phänomen dargeboten. Die beiden Cartonstücke wirken absorbirend und ihre Absorption addirt sich dort, wo nichts zwischenliegt; wenn aber die Strahlen die obere Cartonschicht durchsetzt haben und dann das Metallstück treffen, so durchsetzen sie dasselbe nicht bloss, sondern sie scheinen dann auch leichter die zweite Cartonschicht zu durchsetzen. Auf jeden Fall aber ist die einfallende Strahlung bei ihrem Durchgang durch das Metall umgewandelt worden, denn

sie färbt die empfindliche Schicht — eine neue Erscheinung, die Le Roux noch weiter verfolgt. Die Metalle scheinen also eine Art Phosphorescenz zu besitzen. Die Strahlen, welche von den Kathoden ausgehen, und die von der phosphorescirenden Wand kommenden sind verschiedener Natur und verschiedener Wirkung; dazu kommt, dass sie beim Durchgang durch verschiedene Körper umgewandelt werden.

Nach J. A. M'Clelland senden die gut ausgepumpten, wirksamen Vacuumröhren merklich verschiedenartige Strahlen aus, welche besonders bei Fuchsin, Eosin, Aesculin eine stark selective Absorption zeigen. Schlechte Röhren mit höherem Gasdruck haben homogene Strahlung (Proc. Roy. Soc. 18. Juni 1896; Beiblätter Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 810). — Auch Dwelshauvers-Dery fand, dass gewisse Substanzen, z. B. Obsidian, ihre Durchsichtigkeit gegen Röntgenstrahlen mit dem Zustande der Röhre ändern (Beiblätter Annal. d. Phys. u. Chemie 1896, S. 810).

Auch Porter hält die X-Strahlen für zusammengesetzt aus verschiedenen Strahlengattungen (Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 716).

B. Galitzin und Karnojitzky publiciren in ihrer Abhandlung „Ueber die Ausgangspunkte und Polarisation der X-Strahlen" (St. Petersburg, März 1896) sehr interessante Lichtdrucktafeln, welche die erörterten Phänomene veranschaulichen.

Die Zeitdauer der Röntgenstrahlen-Radiation während jedes Funkens wurde von F. T. Trouton von $^1/_{900}$ bis $^1/_{10000}$ Secunde bestimmt (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 659).

Mayer fand (im Einklang mit Röntgen und im Gegensatz von Pupin), dass die aktinische Wirkung der X-Strahlen sich umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung der photographischen Platten von der Strahlenquelle verhält (Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 714).

Fluorescenz-Erscheinungen und Röntgenstrahlen.

Röntgen hatte in seiner ersten Mittheilung bekannt gemacht, dass man mittels fluorescirender Baryumplatincyanür-Schirme die mit seinen „X-Strahlen" erzeugten Schattenbilder sichtbar machen könne. Die Lichtquelle (Hittorf'sche Röhre) wird ganz in schwarzes Papier eingeschlagen, wobei alle sichtbaren Lichtstrahlen absorbirt werden, aber die X-Strahlen durchdringen. Ein mit Baryumplatincyanür bestrichener Schirm leuchtet aber hell auf, sobald er in die Nähe der Lichtquelle

gebracht wird. Prof. Salvioni brachte einen solchen Fluorescenz-Schirm in Form eines Guckkastens und nannte den Apparat „Kryptoskop". Statt Kryptoskop wandte man auch den Namen „Skioskop" an (Dwelshauvers-Dery in Belgien. Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 810).

John Macintyre in Glasgow wendet für das Kryptoskop statt des Barymplatincyanürs einen Ueberzug von Kaliumplatincyanid an (Nature 19. März 1896; Prometheus 1896,



Fig. 22.

S. 445). Viel später trat Edison mit einem dem Kryptoskop ganz ähnlichen Apparate in die Oeffentlichkeit und nannte ihn Fluoroskop. Er benutzte aber an Stelle des Platinsalzes eine von ihm zuerst angegebene fluorescirende Substanz: das Calciumwolframat (wolframsaurer Kalk) Wie in Fig. 22 angedeutet ist, wird das seitliche Licht durch einen Carton-Kasten abgehalten. Der Fluorescenz-Schirm ist mit der Schicht gegen das Auge gerichtet, von aussen aber mit schwarzem Papier überzogen.

Zum Schutze gegen mechanische Verletzung kann über den Schirm ein Celluloïdfilm gelegt werden. Der wolframsaure Kalk, den Edison als fluorescirende Substanz von Röntgenstrahlen verwendet, wird durch Glühen von Kochsalz, wolframsaurem Natron und Chlorcalcium in einem Tiegel und Ausziehen der Schmelze mit Wasser erzeugt; es entsteht krystallinisches Calciumwolframat (Phot. Wochenbl. 1896, S. 205).

Hopkins und Williams in London erzeugen speciell wolframsauren Kalk für Fluorescenz-Schirme (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 531).

Swinton erzielte mit wolframsaurem Kalk bessere Resultate als mit Baryumplatincyanür (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 291), während Eder und Valenta dem Baryumplatincyanür den Vorzug geben.

W. Arnold fand, dass reines Calciumwolframat nur schwach, dagegen eine feste Lösung von Kupferwolframat in Calciumwolframat in hohem Grade, so schön wie Scheelit, fluorescirt (Zeitschr. f. Elektrochemie 1896, S. 602).

Auch Uranyl-Fluorammonium ($UO_2 \cdot 4\ NH_4\ Fl$), welches Zimmer & Co. in Frankfurt a. M. in den Handel bringen, kann statt des Baryumplatincyanürs zu phosphorescirenden Schirmen verwendet werden (Van Meckebecke, Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 433).

Jackson, sowie Dr. Goldstein wenden Kaliumplatincyansalz zum Sichtbarmachen von Röntgenstrahlen an. Das Salz gibt ein violettblaues Fluorescenzlicht (während das Baryumdoppelsalz gelbgrün fluorescirt).

Herbert Jackson fand das Kaliumplatinicyanid als die beste phosphorescirende Substanz; das Salz krystallisirt mit drei Moleculen Krystallwasser und ist am wirksamsten mit seinem vollen Krystallwassergehalt. Andere Platinicyanide oder einige in die Versuchsreihe einbezogene Platosaminsalze wirkten nicht so günstig (Proceedings of the Chemical Society 1896, S. 57. The phot. Journ. 1896, Bd. 20, S 327).

Dagegen ziehen die meisten anderen Experimentatoren das Baryumplatincyanür vor, welches allerdings in seiner Qualität verschieden ist.

Die chemische Fabrik von Kahlbaum in Berlin stellt sehr wirksames Baryumplatincyanür her; Dr. Bannow, der Chemiker dieser Fabrik, theilt mit, dass bei wiederholtem Umkrystallisiren unter verschiedenen Verhältnissen sich die Leuchterscheinungen unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen stark ändern; dabei bleibt die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Präparate aber völlig gleich, so dass man an-

nehmen muss, dass es sich um physikalische Modificationen handelt; die Leuchtkraft des Kahlbaum'schen Baryumplatincyanürs ist zwölfmal grösser als die der gewöhnlichen, früher in den Handel kommenden Sorten (Phot. Wochenbl. 1896, S. 94). Diese Sorte des Salzes bewirkt auch in Berührung mit gewöhnlichen Platten, noch mehr aber mit orthochromatischen Platten eine Abkürzung der Belichtungszeit (a. a. O.).

Eder und Valenta bestätigten die besonders gute Wirkung des Kahlbaum'schen Präparates (Phot. Corr. 1896).

W. J. D. Walker beobachtete, dass Bromsilbergelatine-Trockenplatten unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen häufig eine sehr deutliche Fluorescenz zeigen; der Versuch ergab, dass die Fluorescenz in der Schichte und nicht im Glase lag, weil die abgewaschenen Platten die Erscheinung nicht mehr zeigten. Verschiedene Platten verhielten sich verschieden. Es ist fraglich, ob der verschiedene Gehalt an Bromsilber die Ursache der verschieden starken Fluorescenz ist, wie Walker meint (Photography 21. Mai 1896, S. 344; Phot. Wochenbl. 1896, S. 194), oder ob die Gelatinesorten selbst verschiedenartige Fluorescenz aufweisen (Gaedicke, Phot. Wochenbl. 1896, S. 194).

Nach Bidwell fluorescirt aber nicht die lichtempfindliche Schicht, sondern das Glas, es sei denn, dass ersterer fluorescirende Substanzen beigemengt sind (Nature 1896, Bd. 54, S. III; Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 713).

Den jüngsten angestrengten Bemühungen ist es noch im Sommer 1896 gelungen, mit Hilfe des Fluorescenz-Schirmes ein Abbild der inneren Organe in Bezug auf ihre Lage, Grösse und mechanische Arbeitsleistung, zu gewinnen, indem der ganze Mensch durchleuchtet wird, die Schatten der verschieden dichten Körpertheile auf den Schirm fallen und dort wahrgenommen werden können. So vermag man, wenn der Brustkorb durchleuchtet wird, folgendes zu sehen: durch die Mitte des Schirmes zieht eine dunkle breite Linie, das Abbild der Wirbelsäule; von dieser ausgehend, doch weniger deutlich, die Rippen. Nach unten zu schliesst die Theile ein Schatten mit einem sich ansetzenden dunklen Körper ab: Zwerchfell und Leber, deren Schatten in regelmässigen Zwischenräumen auf- und niedersteigen, und die synchron mit der Athmung sich auf- und abwärts bewegen. Man sieht auch das pulsirende Herz als dreieckigen, mit Spitze versehenen Körper. Dr. Du Bois-Reymond und Prof. Grunmach machten den Magen in allen seinen Theilen sichtbar, indem sie (bei einem 15jähr. Mädchen) den Magen durch eine Brausepulver-Mischung mit

Kohlensäuregas füllten. Prof. Grunmach erkannte bei einem früher an Schwindsucht und Lungenblutung erkrankten Menschen an einzelnen Stellen, wo die wegen ihrer Lichtdurchlässigkeit unsichtbaren Lungen liegen sollen, drei oder vier dunkle Partien, welche Verkalkungen der früher tuberkulosen Lungentheile darstellten. Im Herzen eines Mannes fanden sich da, wo die Kranzarterien liegen, dunkle Strichelungen, die sich von der dunklen Herzmasse abhoben; sie deuteten auf eine Verkalkung der betreffenden Herzgefässe hin, verursachten aber bisher keine Erscheinungen und waren deshalb klinisch noch nicht diagnosticirt. An der Richtigkeit der Auffassung war umsoweniger zu zweifeln, als auch die Pulsadern am Handgelenk fühlbar hart waren und sich als sichtbare Linien neben der Elle und Speiche auf der Photographie erkennen liessen. Hiermit ist die Entdeckung der Röntgenstrahlen in ein zweites Stadium ihrer medicinischen Verwendbarkeit getreten, indem man sie als diagnostisches Hilfsmittel nicht mehr auf die Knochenerkrankungen zu beschränken braucht, sondern ihre Anwendung auf lebenswichtigere Organe auszudehnen gelernt hat (Phot. Mitth. Bd. 33, Juli 1896, S. 114).

Jedoch machte Dr. Jankau wiederholt darauf aufmerksam, dass die Herstellung von Schattenbildern auf Fluorescenz-Schirmen die photographische Aufnahme nicht überflüssig mache, sondern unterstützen und ergänzen soll. Den Baryumcyanürschirm kann man mit der Mattscheibe des gewöhnlichen photographischen Apparates vergleichen und im selben Sinne verwenden. Wir werden uns zunächst über die Lage u. s. w. der aufzunehmenden Theile orientiren und uns bei der nachfolgenden photographischen Aufnahme danach richten können. Es werden ja Fälle vorkommen, wo wir uns mit dem Absuchen der in Frage kommenden Körpertheile auf dem Baryumcyanür-Schirm begnügen und unser Eingreifen danach richten können. Aber im Allgemeinen dürfte es räthsam sein, das Schattenbild dauernd festzuhalten, zumal dies in den meisten Fällen wünschenswerth erscheint, schon aus rein wissenschaftlichen Gründen. Dazu kommt aber, dass uns die photographische Platte die Summation der Lichteindrücke gibt, was unser Auge nicht thut, d. h. dass wir durch eine entsprechend längere Expositionszeit eine viel deutlichere Photographie erhalten, als wir das Schattenbild auf dem Schirme sehen[1]).

---

1) Internat. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 235.

Dr. Goehl erzielte mit den Kahlbaum'schen Baryumplatincyanür-Schirmen sehr gute diagnostische Resultate: Er sah z. B. bei einer geheilten typischen Radiusfractur bei einem 21jährigen Mädchen auf dem Schirme, ausser dem deutlichen Verlaufe der Bruchlinie, dass die Fractur-Enden um den Bruchtheil eines Millimeters gegeneinander in der Längsrichtung abwichen[1]).

J. Gaedicke prüfte speciell das Kahlbaum'sche Baryumplatincyanür und andere phosphorescirende Substanzen auf ihre Wirkung auf Röntgenphotographie, indem er Schicht an Schicht mit Erythrosin-Badeplatten zusammenpresste. Das erstere hatte die Wirkung der Röntgenstrahlen verneunfacht, das Kaliumplatincyanür (im höchsten Krystallwassergehalt) vervierfacht; Flussspath hatte die Wirkung $1^1/_2$fach gesteigert; Balmain's Phosphorescenzfarbe war von zweifelhafter, Chininsulfat, sowie Pentadecylparatolylketon (welches nach Lenard in den Kathodenstrahlen fluorescirt) waren wirkungslos. Bei diesen Versuchen lag die phosphorescirende Platte unmittelbar auf der Bromsilbergelatine-Platte, und erstere war gegen die Strahlenquelle gerichtet (Phot. Wochenbl. 21. April 1896, S. 133). — Prof. Stroud (Photography 2. April 1896, S. 233) hatte bei einer ähnlichen Versuchsanordnung Abkürzungen der Expositionszeit auf $^1/_6$ erhalten.

Aehnliche Wirkung der Fluorescenzstrahlen und der X-Strahlen. — Hyperphosphorescenz.

Die Fähigkeit von phosphorescirenden und fluorescirenden Körpern Strahlen auszusenden, welche ähnlich den Röntgenstrahlen wirken, wurde von Becquerel, Troost, Buquet[2]), Thompson u. A. constatirt. H. Becquerel fand, dass gewisse fluorescirende Körper, wie künstliches Zinksulfid, Uransalze u. s. w., Strahlen aussenden, welche, ähnlich wie Röntgenstrahlen, die Eigenschaft haben, schwarzes Papier zu durchdringen; Zinn ist stark durchlässig, Aluminium spärlich, Wasser sehr durchdringlich, Uran- und Kobaltglas undurchsichtig. Die Strahlen sollen mittels Prismen brechbar sein; sie entladen ein geladenes Elektroskop. Becquerel zeigte, dass namentlich das von Kalium-Uran-Sulfat entwickelte Fluorescenzlicht durch Aluminiumblech dringt und eine merkliche Wirkung auf eine Trockenplatte ausübt; das Bild des Krystalls erscheint auch, wenn man dasselbe längere Zeit im

1) Deutsche medic. Wochenschr. 14. Mai 1896.
2) Journ. de Physique 1896, S. 103.

Dunkeln liegen lässt; es scheinen somit noch lange Zeit im Dunkeln Phosphorescenzstrahlen davon auszugehen, welche unsichtbar, aber photographisch wirksam sind.

Grüne Uranoxydulsalze geben keine Phosphorescenz, aber wirken durch opake Medien auf Trockenplatten. Geschmolzenes Urannitrat verliert die Phosphorescenz, wenn es im eigenen Krystallwasser geschmolzen wird, gibt aber noch unsichtbare Radiationen. Gegenüber diesen Becquerel'schen Fluorescenz- oder Phosphorescenzstrahlen ist Wasser sehr transparent, ziemlich durchlässig sind Lösungen von Kupfernitrat, Chlorgold, Urannitrat, Chlorophyll, dagegen ist Uranglas sowie Kobaltglas stark undurchlässig. Die Strahlen sind brechbar und verhalten sich nicht nur bezüglich der Absorption, sondern auch der Brechbarkeit anders als Röntgenstrahlen (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 243, 272; Photograph. Wochenbl. 1896, S. 178; Prometheus 1896, S. 638).

Thompson nennt „Hyperphosphorescenz" die andauernde Aussendung von unsichtbaren Strahlen durch Uranverbindungen, lange nachdem die erregende Ursache verschwunden ist. Er stellte Versuche unabhängig von Becquerel an. Urannitrat und Uranammoniumfluorid, der Sonne ausgesetzt, senden Strahlen aus, die Aluminium durchdringen. Ausgesendet werden X-Strahlen unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen von Kalkspath, Apatit, Diamant, Uranglas, Scheelit, Schwefelzink, von Metallen, besonders Platineisen und Uran. Glas absorbirt die von Uranglas ausgesandten X-Strahlen stärker als von Platin ausgesandte (Philos. Magaz. 1896 (5), Bd. 42, S. 103).

Troost legte der Pariser Akademie im März eine Arbeit vor, in welcher er zeigte, dass die künstliche Zinkblende (Schwefelzink), welche er 1861 im Vereine mit H. Sainte-Claire-Deville in farblosen oder leicht gelblichen, durchsichtigen, hexagonalen Prismen dargestellt hat, und welche die Eigenschaft besitzt, durch Sonnen- oder Magnesiumlicht zum lebhaften Phosphoresciren angeregt zu werden, dabei so viel Röntgenstrahlen aussendet, dass sie die Geissler'schen Röhren und kostspieligen Vorrichtungen vollkommen ersetzen könnte, um so vortheilhafter, da sie durch Luft und Licht gar nicht verändert wird und nach Methoden, die in dem Comptes rendus (T. LII., S. 983) und in den Annales de chimie et de physique (4. Serie T. V., S. 120) beschrieben wurden, leicht und billig herzustellen ist.

Um sich von ihrer Verwendbarkeit zu gedachtem Zwecke zu überzeugen, legte Troost eine Gelatine-Bromsilberplatte

in eine trockene Plattenschachtel aus Pappe; auf die mit Papier bedeckte Platte legte er durchbrochene Metallgegenstände, eine Uhrkette oder dergl. und schloss das Kästchen mit seinem undurchsichtigen Deckel. Nachdem auf diese Weise die photographische Platte von allen gewöhnlichen Lichtstrahlen abgeschlossen war, wurde eine Anzahl von Krystallen der hexagonalen Blende in einem mit Glasdeckel geschlossenen Metallkästchen durch Wattebäuschchen befestigt, durch Verbrennen eines Magnesiumstreifens zum Leuchten gebracht und auf den Cartonbehälter mit der empfindlichen Platte gelegt. Die sodann entwickelte Platte gab ein schönes Negativ, mit welchem kräftige Positive der Uhrkette u. s. w. erhalten wurden. Verschiedene Physiker, wie H. Poincaré und H. Becquerel in Paris, Goldstein in Berlin u. A., hatten bereits andere phosphorescirende Stoffe für denselben Zweck empfohlen, wie z. B. Schwefelcalcium, krystallinisches Urankaliumsulfat u. A., die beim Phosphoresciren Strahlen erzeugen, welche undurchsichtige Körper, ähnlich wie die X-Strahlen durchsetzen, aber es scheint, dass die hexagonale Blende alle anderen an Wirksamkeit übertrifft. Die Anwendung z. B. bei der Photographie einer Hand ist viel bequemer als die der elektrischen Apparate, da man die empfindliche Platte unter der Hand und den Strahlengeber über derselben leicht durch eine Bandage unverrückbar befestigen kann. Leider ergaben fortgesetzte Versuche, dass die Kraft dieser phosphorescirenden Stoffe, Röntgenstrahlen auszusenden, viel schneller erlischt, als die für unbegrenzte Zeit immer wieder neu anzufachende Ausgabe leuchtender Strahlen (aus „Prometheus" Jahrgang VII, 1896, Nr. 343, S. 494 u. 495). — Vergl. auch S. 119.

Andere Lichtquellen und X-Strahlen.

Brennender Schwefel soll X-Strahlen aussenden (Martinotti. Beibl. Annal. d. Phys. u. Chemie 1896, S. 667). — Auer'sches Gasglühlicht sendet keine Röntgenstrahlen aus; auch nicht das elektrische Bogenlicht.

Photographie mittels Röntgenstrahlen.

Man hat der Photographie mittels Röntgenstrahlen vielerlei Namen gegeben, z. B.: Radiographie, Radioscript, Elektrographie, Schattenphotographie, Skotographie, Sciagraphie, Fluorographie, Kathographie, Shadowgramm, Actinogramm, welche sich aber mehr oder weniger doch nicht recht eingebürgert haben; ferner trachtete man naturgemäss die Expositionszeit abzukürzen.

Diese ist in erster Linie von der Art des Rohres, dem Grade der Evacuirung und von der photographischen Plattensorte u. s. w. abhängig[1]).

Nach Mourani wirken X-Strahlen nicht auf photographische Daguerreotyp-Platten (Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 713). [Eder und Valenta hatten dies bezüglich Collodionplatten bereits früher bewiesen. Die Annahme, dass die Gelatine als Träger des Bromsilbers bei Trockenplatten eine wichtige Rolle, z. B. durch Fluorescenz, spiele, gewinnt an Wahrscheinlichkeit.]

Wesentlich kann die Expositionszeit bei Anwendung derselben Rohre dadurch abgekürzt werden, dass man gewisse fluorescirende Körper mit der empfindlichen Schicht während der Aufnahme in Contact bringt.

Winkelmann und Straubel in Jena verwendeten zu diesem Zwecke Platten von Flussspath, welche mit der Schicht in Contact gebracht wurden. Da Flussspathplatten mit grossen Flächen nicht leicht zu beschaffen sind, versuchten es die Genannten, Krystallpulver von Flussspath zu benutzen. Der Erfolg ist ein geringerer, aber immer noch wesentlicher.

Die Wirkung von Flussspath gegenüber den Röntgenstrahlen ist weder bei allen Flussspathsorten, noch bei allen Röhren gleich; das letztere ist ein weiterer Beweis für die Verschiedenartigkeit der Röntgenstrahlen (Winkelmann und Straubel, Beibl. Annal. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 808).

Später fanden Winkelmann und Straubel, dass ähnlich wie Flussspath auch andere Krystalle (Cölestin, Schwerspath, Baryt, Strontianit) wirken.

Zahlreiche vergleichende Versuche wurden von Eder und Valenta mit verschiedenen fluorescirenden Substanzen zur Erhöhung der Wirkung der Röntgenstrahlen angestellt. Sie brachten die Schicht der photographischen Trockenplatte in innigen Contact mit verschieden fein gepulvertem Flussspath; es zeigte sich, dass mit zunehmender Feinheit des Pulvers auch die Wirkung schwächer wird. Besser als Flussspathpulver wirkt Scheelitpulver (natürlich vorkommender wolframsaurer Kalk), während ein durch Fällung von wolframsaurem Natron mit Kalksalzen erhaltenes Präparat schlechte Resultate gab.

Eder und Valenta konstatirten, dass diese Mittel, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die photographische Platte zu erhöhen, dadurch, dass das Korn des Negatives um so

---

1) Siehe Eder und Valenta: Die Photographie mittels Röntgenstrahlen, 1896; in Commission bei W. Knapp in Halle a. S.

gröber wird, je gröber das verwendete Pulver war, wesentlich Einbusse an praktischer Verwendbarkeit erleiden.

Charles Henry erzielte eine Erhöhung der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen durch phosphorescirendes Zinksulfid. Wenn man auf die eine Hälfte einer der Gelatineschicht entgegengesetzten Seite einer photographischen Platte eine Schicht von 0,5 bis 1 mm phosphorescirenden Zinksulfids bringt, so constatirt man beim Exponiren und Entwickeln der Platte eine auf den beiden Hälften der Platte verschiedene Intensität der Lichtwirkung. Die Röntgenstrahlen dagegen bewirken diesen Unterschied nicht. Wenn man ein mit phosphorescirendem Zinksulfid gemaltes Bild bei gewöhnlichem Tageslicht photographirt, so erscheinen diejenigen Stellen, an denen das Zinksulfid am stärksten aufgetragen war, mehr oder weniger weiss auf dem Negativ. Beim Photographiren eines mit Zinksulfid bestrichenen Gegenstandes mittels Röntgenstrahlen findet man eine erhebliche Vermehrung der photographischen Wirkung dieser Strahlen Aus einigen photographischen Versuchen, bezüglich deren Anordnung auf das Original verwiesen sei, folgert Henry, dass es möglich ist, durch Bestreichen von Körpern, welche die Röntgenstrahlen absorbiren, mit phosphorescirendem Zinksulfid Gegenstände auf der photographischen Platte sichtbar zu machen, welche hinter diesen Körpern liegen und sonst unsichtbar sind. Das Zinksulfid verwandelt die Röntgenstrahlen in photographisch wirksamere Strahlen um. Henry konnte auch die von H. Poincaré ausgesprochene Hypothese, „ob nicht alle Körper, deren Fluorescenz genügend intensiv ist, ausser den Lichtstrahlen auch noch Röntgenstrahlen aussenden, welcher Art ihre Fluorescenz auch sei“, bestätigen (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 312—314; Labor. Henry's in der Sarbonne). (Chemisches Centralblatt 1896, Bd. I, Nr. 12, S. 634.)

Von Bedeutung ist die Verwendung des Baryumplatincyanürs in der Form, wie es Kahlbaum für seine Leuchtschirme verwendet (s. S. 96). Diese Leuchtschirme sind mit einer sehr feinkörnigen Schicht versehen, und haben die von Gaedicke damit angestellten Versuche ergeben:

1. Dass die fluorescirenden Körper die Wirkung der Röntgenstrahlen erhöhen, und zwar um so mehr, je stärker ihre für das Auge sichtbare Lichtentwicklung ist;

2. dass von den angewandten Materialien das Baryumplatincyanür-Kahlbaum das wirksamste Präparat war, indem es die photographische Wirkung der genannten Strahlen verneunfacht;

3. dass Erythrosinsilber-Badeplatten sehr geeignet sind, das Fluorescenzlicht des Baryumplatincyanürs wiederzugeben.

Als Endresultat würde sich folgender Arbeitsmodus für Aufnahmen mit Röntgenstrahlen ergeben:

Man badet gewöhnliche hochempfindliche Trockenplatten 4 Minuten in:

Wasser	1000 ccm,
Spirituöse Erythrosin-Lösung 1:380 .	40 „
Wässrige Silbernitrat-Lösung 132:1000	16 Tr.
Stärkstes Ammoniak	4 ccm,

und trocknet bei sehr gutem Lichtabschluss. Beim Gebrauch bedeckt man eine solche Erythrosinsilber-Badeplatte mit einem gleichgrossen Kahlbaum'schen Leuchtschirm, so dass die Schichtseiten sich berühren, und wickelt das Ganze in doppeltes schwarzes Papier, wie es zum Einwickeln von Trockenplatten benutzt wird. Der abzubildende Gegenstand wird auf die Seite des Packetes gelegt, wo sich der Leuchtschirm befindet und womöglich dort befestigt, so dass man ohne Verschiebung bei der Strahlenquelle vorbeifahren kann, um alle Theile gleichmässig zu durchstrahlen. Man kann auch eine bewegliche Strahlenquelle anwenden. (Phot. Wochenbl. 1896, Nr. 16).

Nicht alle Experimentatoren erzielten jedoch durch die Anwendung fluorescirender Schirme so günstige Resultate. Eder und Valenta kamen für praktische Zwecke von deren Verwendung wieder ab, weil die Körnung der fluorescirenden Schicht eine mitunter störende ist. Legt man den Leuchtschirm unter die photographische Platte (Schicht an Schicht), so wird die Belichtungszeit etwas abgekürzt; diese Versuche können aber mit Erfolg nur mittels Films durchgeführt werden, da die Strahlenquelle über der Rückseite der Bromsilbergelatineplatte sich hierbei befindet, so dass die Strahlen die Plattenrückwand durchsetzen müssen; ist diese aus Glas, so würde starke Schwächung der X-Strahlen eintreten.

Intensitätsmessung der Röntgenstrahlen.

Einen „X-Strahlenmesser", d. i. eine Art Scalenphotometer, welcher aus stufenförmig übereinandergelegten Aluminiumblechen besteht und mit einem Fluorescenzschirm combinirt ist, construirten Reynold und Bransom (Brit. Journ. of Phot. 26. Juni 1896, S. 403). Unmittelbar danach und unabhängig brachte H. Hinterberger dieselbe Idee zur Ausführung (Deutsche Phot.-Zeitung 1896, S. 397; s. auch dieses Jahrbuch, S. 67).

Einen Röntgenstrahlen-Intensitätsmesser construirte Dr. E. Halls mit tafelförmig übereinandergelegten sehr dünnen Stahlplatten oder Ferrotyp-Platten (Photography 1896, S. 377; Phot. Rundschau 1896, S. 313).

Die chemischen Wirkungen der X-Strahlen studirte A. Kzewuski. In eine Cuvette wurde eine 5 mm hohe Schicht einer aus 2 Volumen einer 40proc. Ammoniumoxalatlösung und 1 Volumen einer fünfproc. Quecksilberchloridlösung im Dunkeln bereiteten Mischung gebracht. Die Cuvette wurde in eine Kapsel aus Papiermaché gestellt, und über diese wurde eine Bleiplatte gelegt, in die eine Oeffnung in Form eines Kreuzes geschnitten war. Ein von Newton in London bezogenes Special-Focusrohr mit Aluminiumhohlspiegel wurde 10 cm über der oberen Bleiplatte aufgestellt, und X-Strahlen wurden in demselben erregt. Nach 20 Minuten langer Exponirung zeigte sich, dass ein Bild des Kreuzes sich auf dem Boden der Cuvette in Form eines weissen Niederschlages von Quecksilberchlorür fand. Es vermögen also die X-Strahlen, ebenso wie die ultravioletten Strahlen die Reduction des Quecksilberchlorids durch das Ammoniumoxalat einzuleiten. — Die von Newton bezogenen Focusröhren geben sehr wirksame X-Strahlen, vermöge welcher man schon nach 3 Minuten dauernder Exposition eine deutliche Aufnahme der Handknochen erhält. Nach einstündigem Gebrauch wird ihre Wirksamkeit bedeutend schwächer, kann aber vorübergehend durch Erwärmung wieder gesteigert werden. — Die Explosion von Chlorknallgas durch die X-Strahlen auszulösen, ist Kzewuski nicht gelungen (Naturwissensch. Rundschau 1896, Bd. 11, S. 419; Chem. Centralblatt 1896, Bd. II, S. 700).

Der Diamant wird durch Beleuchten mit Kathodenstrahlen fluorescirend und wird gleichzeitig schwarz, durch Entstehen von Graphit (Crooke's Chem. News. 1896, Bd. 74, S. 39).

Stereoskopische Röntgenbilder.

Versuche, die Wirkung der Röntgenphotographien, welche doch nur Schattenbilder sind, dadurch zu erhöhen, dass man dieselben als Stereoskopbilder durch Verschiebung der Lichtquelle herstellt, wurden über Prof. Mach's Anregung zuerst an der k. k Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren von Eder und Valenta ausgeführt und ergaben günstige Resultate (Versuche über Photographie mit Röntgenstrahlen 1896, in Commission bei W. Knapp in Halle a S). Auch Prof. Czermak (Photograph. Archiv 1896)

hat später solche Stereoskopbilder durch Verschiebung der Platte bei constanter Lichtquelle angefertigt. Auch A. Joubert und H. Bertin-Sand legten in der April-Sitzung 1896 der Pariser Akademie stereoskopische Photographien von Röntgenbildern vor (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 242).

Apparate. — Antikathoden.

Seit Röntgen seine Entdeckung publicirte, sind unzählige Versuche gemacht worden, den Hittorf'schen Röhren eine Form und Art der Evacuirung zu geben, dass dieselben auch mit schwächeren Ruhmkorff, als solche mit 15 bis 20 cm Funkenlänge, es gestatten, gute Bilder herzustellen

Die ersten Röhren waren birnenförmig, hatten als Kathode ein Aluminiumscheibchen und als Anode einen Aluminiumstift. Diese Röhren wurden in der Art verbessert, dass ringförmige Anoden angebracht wurden (siehe Eder und Valenta a. a O.). Diese Röhren haben aber den Nachtheil, dass die Glaswand an jenen Stellen, an welchen sie von den Kathodenstrahlen getroffen wird, sich stark erhitzt, wodurch viele Birnen zu Grunde gehen, und dass sich ein Beschlag von Metall (Verunreinigungen des Aluminiums, hauptsächlich Eisen) bildet. Gegen das erstere Uebel wenden Eder und Valenta einen mit Pergamentpapier abgeschlossenen mit Wasser gefüllten Cylinder an, in den der untere Theil der Birne eingesenkt wird. Szymansky wendet zu diesem Zwecke, und um die Entladungen an der Oberfläche zu vermeiden, ein Petroleumbad an, in welches die Röhren getaucht werden (Zeitschrift für Instrumentenkunde, Mai 1896). Der letztgenannte Autor Szymansky versuchte Glasröhren, welche an beiden Enden mit kugelförmigen Aluminiumblechen (von 0,2 mm dickem Blech) verkittet waren, so dass die Kathodenstrahlen das Aluminium trafen und von da aus in die Luft austraten. Es entstanden reichlich Röntgenstrahlen von grosser Intensität[1]).

Man benutzte, um das Erhitzen der Glaswand zu vermeiden, Röhren, in denen gegenüber einem Aluminium-Hohlspiegel, der als Kathode dient, ein Platinblech unter 45 Grad gegen die Achse geneigt angebracht war, von dem aus die Röntgenstrahlen ausgehen. Thompson bezeichnet dieses Blech aus Platin oder dergl als „Antikathode“ (Compt. rend. 1896. S. 807). Solche Röhren mit Antikathode von Platin von cylindrischer Form (Fig. 23) aus einem eigenthümlichen für die Röntgenstrahlen sehr durchlässigen Boratglase gefertigt, erzeugt

1) Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Mai 1896.

die Firma Greiner & Friedrichs in Stützerbach-Thüringen, welche auch Mangan-Glasröhren mit Fenster (Fig. 24) für Schirmbeobachtungen herstellt. Diese Firma empfiehlt auch das Anbringen einer Funkenstrecke bei Verwendung ihrer Röhren (Fig. 25, S. 106). Eine Röhre von vorzüglicher Leistungsfähigkeit erzeugt die Firma R. Frister in Berlin SW., Lindenstr. 23 Dieselbe hat die Form Fig. 26 (S 107) und liefert ein Lichtfeld von grossem Umfange und starker Helligkeit; die projicirten

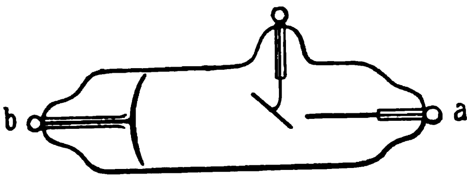
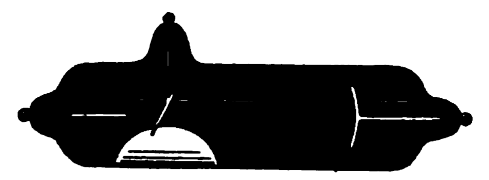


Fig. 23.

und photographischen Bilder sind von grosser Schärfe. Zur Erregung der X-Strahlen ist ein Inductions-Apparat von 15 bis 20 cm Schlagweite erforderlich, dessen secundäre Spirale mit den beiden Platin-Oesen verbunden wird. Der aus Aluminium bestehende Hohlspiegel muss zur Kathode, der Aluminiumring


Fig. 24.

zur Anode werden. Die Kathodenstrahlen treffen dann, vom Hohlspiegel ausgehend, auf das im Mittelpunkt der Kugel angebrachte Platinblech und erzeugen an diesem die X-Strahlen, welche sich geradlinig in die eine Hemisphäre ausbreiten. Man erkennt die richtige Verbindung des Inductions-Apparates mit der Röhre am besten mittels eines Baryumplatincyanür-Schirmes.

Beim richtigen Grad des Vacuums wird die Röhre zur Hälfte vom Fluorescenzlicht erfüllt; die Grenze des dunklen und hellen Theils fällt mit der Ebene des Platinbleches zusammen.

Ist das Vacuum so stark, dass keine genügende Entladung durch die Röhre geht, so kann man durch eine gelinde Erwärmung der Röhre den normalen Zustand herstellen. Die Intensität der durch die Röhre gehenden Entladung darf aber

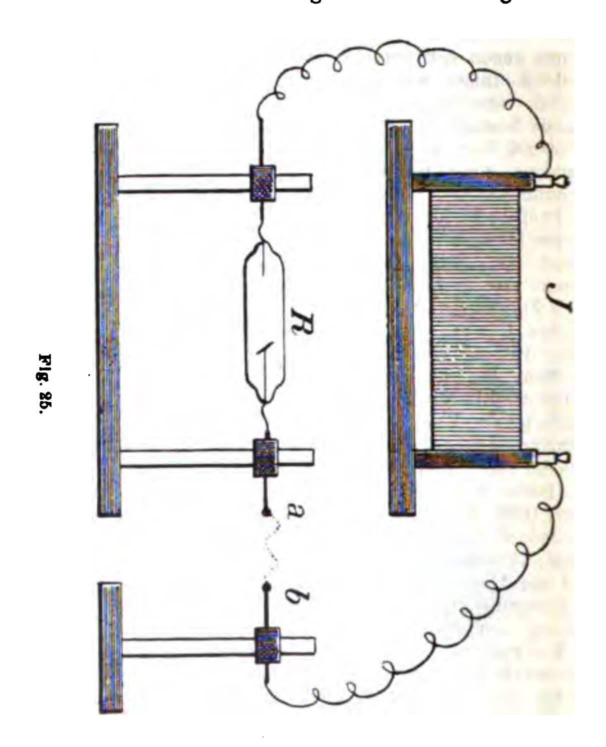


Fig. 25.

nie so gross sein, dass das Platinblech glüht, da sonst Luft entwickelt und das Vacuum verschlechtert wird."

Cowl machte neuerdings die Beobachtung[1]), dass sehr dünnwandige Vacuumröhren viel grössere Helligkeit der Röntgen-

1) Bereits früher von Eder und Valenta in ihrem Werke (vergl. S. 121) publicirt.

strahlen geben, als dickwandige (Internat. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 268).

Woodward an der Harvard-Universität benutzte mit gutem Erfolge eine Röhre aus Aluminium, welche zum Schutze gegen den äusseren Luftdruck innen mit Holzscheiben versehen war. Die Kathode bestand aus Platin. Bei 50000 Volt dauerte die Aufnahme einer Hand nur 5 Secunden[1]).

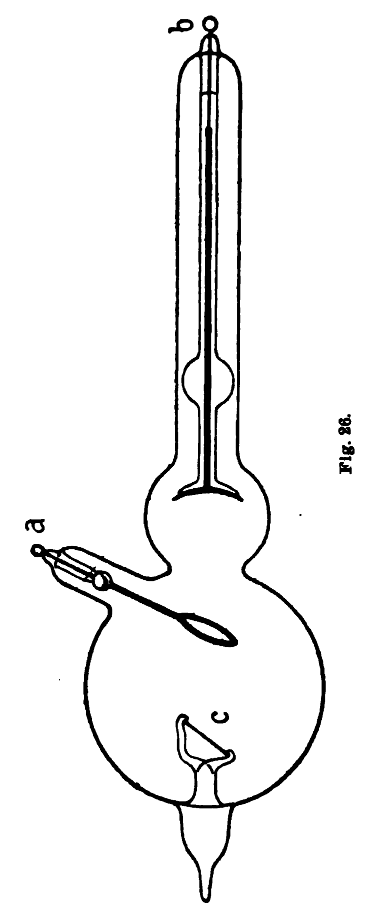


Fig. 26.

Prof. John Mc. Kay am Packer-Institut, Brooklyn, benutzt als Strahlenquelle Röhren von 5 Zoll Länge und 1 Zoll Durchmesser mit Kupfer-Elektroden (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 179).

Nach Edison ist die Röntgenstrahlung bei gleichbleibendem Vacuum ungefähr proportional dem Quadrate der Fluorescenz-Helligkeit (Beibl. Ann. d. Phys. u. Chem. 1896, S. 807).

Jedoch üben die Art des Glases, Art der Elektroden, Grad der Evacuirung, Form der Erregung eine so grosse Wirkung auf die Intensität der X-Strahlen, dass ganz schwach fluorescirende Röhren eine grosse Helligkeit der X-Strahlen geben und umgekehrt (Eder und Valenta). — Espin hat beobachtet, dass die photographisch wirksamen Strahlen ebensowohl von der Kathode als von der Anode ausgehen,

1) Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 260.

und er erklärt daraus die öfter auftretenden doppelten Contouren (Photography 1896, S. 200).

Tuma construirte, um das Ueberspringen der Funken am Neef'schen Hammer des Inductoriums zu vermeiden. einen im Vacuum arbeitenden Unterbrecher. Ein Neef-scher Hammer wird derart angeordnet, dass die Feder mit Anker und Contact in ein Glasrohr eingeschlossen ist, aus dem die Luft bis zur Undurchschlagbarkeit des Vacuums ausgepumpt wurde. Der Magnet sammt Spule befindet sich ausserhalb des Glasrohres. Die Undurchschlagbarkeit des Vacuums bewirkt, dass der Strom, welcher den Neef'schen Hammer und die Spule durchfliesst, ohne nennenswerthe Funkenbildung unterbrochen wird, trotzdem die elektromotorische Kraft des Oeffnungsschlages etwa 30000 Volt beträgt. Wird parallel zur Spule oder zum Unterbrecher eine Crookes'sche oder Geissler'sche Röhre oder eine etwa 2 cm lange Funkenstrecke eingeschaltet, so erhält man schöne Effecte.

Zu ähnlichem Zwecke, und um eine grössere Anzahl Unterbrechungen in der Minute zu erzielen, wurden von verschiedenen Seiten rotirende Unterbrecher construirt, von denen einige, um das Funkengeben zu vermeiden, in Oel laufen gelassen wurden.

Isenthal erwähnt, dass die grüne Fluorescenz der Vacuumröhren kein wesentliches Zeichen für die Anwesenheit von Röntgenstrahlen, sondern dass sie eine secundäre Erscheinung ist, so dass eine Röhre sehr gut arbeiten kann, selbst wenn sie fast dunkel aussieht (Brit. Journ. Phot., 15. Mai 1896, S. 314). Ferner erwähnt Isenthal, dass die Verdünnung des Inhaltes der Röhren wächst, wenn sie längere Zeit im Gebrauch sind, und dass sie dann eine höhere elektrische Spannung erfordern. Man kann die Röhren durch Erhitzen zeitweise wieder herstellen; dabei soll Luft, die an den inneren Wänden in condensirtem Zustande adhärirt, wieder abgelöst werden.

Um den Ausgangspunkt der X-Strahlen zu bestimmen, schlugen Galitzin und Karnojitzky in eine Holzplatte eine Reihe von Nägeln ein, legten darunter eine photographische Platte und bestimmten aus den Schattenbildern die Lage des Ausgangspunktes der X-Strahlen im Vacuumrohr. Sie fanden, dass die Strahlungsfläche sehr klein ist und dass der Ausgangspunkt nicht in der Oberfläche der Röhre, sondern einige Millimeter von der Wand im Innern liegt. (Galitzin und Karnojitzky „über die Ausgangspunkte der Polarisation der X-Strahlen"; St. Petersburg 1896.)

Einfluss der Röntgenstrahlen auf das menschliche Auge, sowie auf Insecten.

Prof. Salvioni hatte im Anschlusse an sein Kryptoskop auch berichtet, dass die Augentheile fluoresciren und die Krystallinse des Auges für Röntgenstrahlen undurchlässig sei In dieser Richtung stellte G. Brandes in Halle a. S. Untersuchungen mit einem Mädchen an, dem links die Linse wegen eines Augenleidens entfernt war (Prometheus, Berlin 1896, S. 347; Intern. photograph. Monatsschr. f Medic. 1896, S. 240). Die Röhre wurde völlig umhüllt und der elektrische Strom durchgeschickt. Das Mädchen meldete eine Lichterscheinung in ihrem linken Auge, aber die anfängliche Annahme, dass die Entfernung der Krystalllinse den Strahlen ihren Weg zur Netzhaut frei gemacht hätte, erwies sich als trügerisch, denn bei genauer Nachforschung stellte sich heraus, dass einseitig operirte Personen mit dem gesunden Auge dasselbe sehen, wie mit dem linsenlosen, und dass die Lichterscheinung von den Experimentatoren bei genauerem Hinschauen ebenfalls wahrgenommen wurde. Die Experimentatoren schauten dann selbst, nachdem sie eine für gewöhnliches Licht undurchlässige Hutschachtel vor das Auge gebracht und das Haupt mit einem schwarzen Tuch bedeckt hatten, gegen die Röntgenstrahlen-Quelle und sahen dasselbe Phänomen; ebenso beim Schliessen der Augen. Brachte man auf den Boden der Schachtel eine grössere Aluminiumplatte, so änderte sich die Erscheinung nicht, so dass man daraus schliessen konnte, dass es sich nicht um elektrische Schwingungen handelte. Eine stärkere Glasplatte, welche Röntgenstrahlen nicht durchliess, löschte dagegen, wenn sie an die Stelle der Aluminiumplatte gebracht wurde, jeden Lichtschimmer aus Bei der Leichtigkeit, mit welcher die Röntgenstrahlen durch die für das gewöhnliche Licht undurchdringlichen Häute dringen, liess sich vermuthen, dass sie, durch Regenbogen- und Hornhaut gehend und die Krystalllinse nur äusserlich umspülend, zur Netzhaut gelangen möchten, um so mehr, als die wahrgenommene Lichtempfindung bei allen Beobachtern eine vorwiegend peripherische war. Um sich darüber Gewissheit zu verschaffen, construirte sich Brandes eine Aluminiumbrille mit einer centralen, die Iris beschattenden Bleiblechauflage und sah hierdurch die Lichtempfindung nur insofern verändert, als jetzt die grössere Lichtstärke an der Peripherie noch deutlicher hervortrat. Als er eine grosse Bleiplatte verwendete, die mit einem kleinen Loche versehen war, so dass nur die Pupille frei war, wurde keine

Lichtempfindung wahrgenommen. Es ist also die Pupille wirklich undurchlässig für Röntgenstrahlen. Die mikroskopischen Theile der Netzhaut werden aber entweder durch die Röntgenstrahlen direct erregt, oder die letzteren werden an der Oberfläche der Netzhaut zunächst in Fluorescenzlicht umgesetzt, welches dann von der Netzhaut empfunden wird.

Die Insecten (Coleopteren, Dipteren, Hymenopteren), sowie Crustaceen (Porcellius) vermögen nach den Untersuchungen von Axenfeld[1]) die Röntgenstrahlen wahrzunehmen. Er brachte diese Thiere in eine Schachtel, welche zur Hälfte aus Holz, zur Hälfte aus Bleiblech gefertigt war, und setzte diese Schachtel der Einwirkung der Röntgenstrahlen für kurze Zeit aus; es wanderten die darin eingeschlossenen Thiere in jenen Theil der Schachtel, der für die Strahlen durchgängig ist. Dabei lassen sie sich aller Wahrscheinlichkeit nach von dem Gesichtssinne leiten, denn geblendete Thiere zeigten dies Verhalten nicht.

Durchlässigkeit verschiedener Substanzen für X-Strahlen.

Ueber die Durchlässigkeit von verschiedenen Körpern liegen ausser den in den Original-Abhandlungen von Röntgen angeführten Daten Versuche von Eder und Valenta (a. a. O.), Dr. C. Doelter u. A. vor. Eine übersichtliche heliographische Tafel über die Durchlässigkeit verschiedener Körper enthält das citirte Werk von Eder und Valenta. Das Verhalten von Mineralien beschreibt Dr. C. Doelter in Graz. Er fand folgende Resultate:

1. Die Durchlässigkeit eines Minerals hängt mit seiner Dichte nicht zusammen, nur sehr schwere Mineralien, deren Dichte über 5 ist, sind zumeist undurchlässig; unter den anderen finden sich aber leichtere, wie Steinsalz, Schwefel, Kali-Salpeter, Realgar, welche undurchlässig sind, und schwere, wie Kryolith, Korund, Diamant, welche ganz durchlässig sind.

2. Die Durchlässigkeit hängt von der chemischen Zusammensetzung insofern ab, als der Eintritt mancher Elemente in Verbindungen diese undurchlässiger macht, z. B. der Ersatz von *Mg*, *Al* durch *Fe* in Silikaten.

---

1) Physiolog. Centralbl. 1896, Bd. X, 6 Internat. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 241.

Arsenverbindungen sind sehr undurchlässig, ebenso die Phosphate, während Aluminium- und Bor-Verbindungen mehr durchlässig sind. Eine allgemeine Abhängigkeit der Durchlässigkeit von der chemischen Zusammensetzung lässt sich ebensowenig constatiren, als vom Moleculargewichte und der Dichte.

3. Dimorphe Mineralien zeigen meist ganz unmerkliche Unterschiede der Durchlässigkeit, nur bei Rutil-Brookit, Pyrit-Markasit, Kalkspath-Aragonit sind sie etwas merklicher.

4. In verschiedenen Richtungen durchleuchtet, ergeben sich bei vielen Krystallen nur ganz unbedeutende oder auch gar keine Unterschiede, bei Andalusit, Aragonit und Quarz scheinen aber Differenzen vorhanden zu sein.

5. Zu den durchlässigen Mineralien zählen insbesondere ausser Diamant: Borsäure, Bernstein, Korund, Meerschaum, Kaolin, Asbest, Kryolith; zu den undurchlässigen: Epidot, Cerussit, Baryt, Pyrit, Arsenit, Rutil, $Sb_2 O_3$, Almandin.

Es lassen sich hinsichtlich der Durchlässigkeit ungefähr acht Gruppen unterscheiden, deren Glieder nur geringe Unterschiede zeigen, welche aber gegen einander sich stark unterscheiden; als Typen dieser acht Gruppen wurden aufgestellt[1]):

1. Diamant, 2. Korund, 3. Talk, 4. Quarz, 5. Steinsalz, 6. Kalkspath, 7. Cerussit, 8. Realgar.

Am 14. Februar 1896 theilten Buquet und Gascard mit, dass die leichte Durchlässigkeit des Diamantes für Röntgenstrahlen geeignet ist, um als Unterscheidungsmittel für dessen Imitationen zu dienen (Compt. rend. 1896, T. CXXII, S. 458); sie benutzten nicht die photographische Methode, sondern einen Fluorescenz-Schirm hierzu. Auch der Türkis kann in analoger Weise auf seine Echtheit geprüft werden, bei Perlen ist jedoch die Probe, zufolge der verschiedenen Dicke und Herstellung der falschen Perlen, unsicher (Compt. rendus a. a. O.).

Betreffs der Durchlässigkeit verschiedener Substanzen gegen Röntgenstrahlen fand Cowl (April 1896), dass dieselbe annähernd umgekehrt proportional der Dicke ist. Er gibt umstehende Tabelle der Dicke der Substanzen, bei welcher er gleiche Durchlässigkeit beobachtete.

Somit ist die Proportionalität zwischen Dichte und Durchlässigkeit nur eine beiläufige, aber keine wirklich genaue (Phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 271).

---

1) Dabei ist Diamant zehnmal durchlässiger als Korund und mindestens 200 mal so durchlässig als Stanniol.

Substanz	spec. Gewicht	Dicke in Millimeter
Eisenholz	0,70	30,00
Fett	0,99	14,00
Muskel	1,05	7,00
Knochen	1,90	0,70
Aluminium	2,60	0,50
Glas	2,60	0,40
Kupfer	9,00	0,05
Silber	10,40	0,03
Gold	19,30	0,01

Battelli und Garbasso geben im „Bolletino della Soc. fotograf. italiana“ (auch Revue Suisse de Photograph. 1896, S. 87) eine Tabelle der Durchlässigkeit verschiedener Substanzen gegen Röntgenstrahlen, indem sie die Durchlässigkeit des Wassers = 1 setzen.

Substanzen	Durchlässigkeit	Substanzen	Durchlässigkeit	Substanzen	Durchlässigkeit
Tannenholz .	2,21	Coaks	0,48	Quecksilber .	0,044
Nussholz . .	1,50	Leim	0,48	Gold	0,030
Paraffin . . .	1,12	Schwefel . .	0,47	Platin	0,020
Kautschuk . .	1,10	Bleipflaster .	0,40	Aether . . .	1,37
Wachs	1,10	Aluminium .	0,38	Petroleum .	1,28
Stearin . . .	0,94	Speckstein .	0,35	Alkohol . . .	1,22
Carton	0,80	Glas	0,34	Amylalkohol	1,20
Ebonit	0,80	Kreide . . .	0,33	Olivenöl . .	1,12
Horn	0,80	Antimon . .	0,126	Benzol . . .	1,—
Wolltuch . .	0,76	Zinn	0,118	Wasser . . .	1,—
Celluloïd . .	0,76	Zink	0,116	Salzsäure . .	0,86
Fischbein . .	0,74	Eisen	0,101	Glycerin . .	0,76
Seide	0,74	Nickel . . .	0,095	Schwefelkohlenstoff	0,74
Baumwolle .	0,70	Messing . . .	0,093	Salpetersäure	0,70
Harte Holzkohle . . .	0,63	Cadmium . .	0,090	Chloroform .	0,60
Stärke	0,63	Kupfer . . .	0,084	Schwefelsäure . . .	0,50
Zucker	0,60	Wismuth . .	0,075		
Knochen . .	0,56	Silber	0,070		
Magnesium .	0,50	Blei	0,055		
		Palladium .	0,053		

Ueber die Absorption von Röntgenstrahlen durch chemische Verbindungen schrieben V. Novak und O. Sulc (Zeitschr. f. Physikal-Chemie 1896, S. 489).

E. Sehrwald untersuchte das Verhalten der Halogene gegen Röntgenstrahlen; Chlor, Brom und Jod sind für sich wenig durchlässig für Röntgenstrahlen, ebenso ihre chemischen Verbindungen, z B. Chloroform, Bromoform. Cyan ist jedoch leicht durchlässig, ebenso alle organischen Verbindungen, welche Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff enthalten; nur Stickstoff absorbirt einen etwas grösseren Antheil der Strahlen. Sehrwald glaubt, dass der Schatten, welchen thierische Weichtheile werfen, neben dem Eisengehalt des Hämoglobins auch den Alkalimetallen, besonders ihrem Chlorgehalt zuzuschreiben ist. Phosphor, Schwefel, noch mehr aber Arsen und Antimon geben starken Schatten; wenig dagegen das Bor Schwefelkohlenstoff lässt wenig X-Strahlen durchtreten; Natrium ist durchlässiger als Kalium oder Calcium. Das Crookes'sche Radiometer wird durch Röntgenstrahlen nicht in Umdrehung versetzt (Unterschied von Wärme- und Lichtstrahlen), sondern die Aluminiumflügel werden nur soweit gedreht, bis der zunächststehende der Kathode genau gegenüber steht, infolge der Polarisation, welche die Kathode auf das Aluminium ausübt (Chem. Centralbl. 1896, Bd. II, S. 771).

Maurice Meslans bespricht den **Einfluss der chemischen Natur der Körper auf ihre Durchlässigkeit für die Röntgenstrahlen.** Besonders eingehend wurden die Kohlenstoff-Verbindungen untersucht Alle Kohlenstoff-Verbindungen, welche ausser *C* nur gasförmige Elemente (*H*, *O*, *N*) enthalten, sind sehr durchlässig, aber je nach ihrer chemischen Funktion verschieden. Diamant, Graphit, Anthracit, Zuckerkohle geben ein schwaches Bild, wie Holz oder Paraffin; *S*, *Se*, *P*, *J* dagegen geben sehr kräftige Bilder. Organische Verbindungen, wie Ester, Säuren, Stickstoff-Verbindungen werden leicht von den Strahlen durchdrungen, die Einführung eines Mineralelementes, wie *J*, *Cl*, *F*, *S*, *P* bewirkt eine grosse Undurchlässigkeit, Jodoform ist sehr undurchlässig, Alkaloïdsulfat desgleichen, während die Alkaloïde, Pikrine, Fuchsin, Harnstoff durchlässig sind Phtalylfluorid ist undurchlässiger als Phtalsäure, obwohl das Moleculargewicht fast gleich ist. Metallsalze haben eine mit der Natur des Metalls und der Säure wechselnde grosse Undurchlässigkeit. Diese Resultate werden durch die bereits vorliegenden Photographien von Körpertheilen und kleinen Thieren bestätigt. Die Muskeln, welche nur aus *C*, *O*, *H*, *N* bestehen, sind durchlässig, die

mineralhaltigen Knochen dagegen nicht (Compt. rend. 1896, T. CXXII, S. 309—311; Nancy, École de Pharmacie). (Chem. Centralblatt 1896, Bd. I, Nr. 12, S. 633.)

Gifford fand einen mit Chloroform getränkten Wattebausch ganz undurchdringlich für Röntgenstrahlen; das bestätigt die Beobachtungen Lord Crawford's, dass Chlor und Chlorverbindungen schwer durchdringlich sind (Phot. Wochenblatt 1896, S. 88).

Lichtdurchlässigkeit „undurchsichtiger Stoffe". Hans Schmidt macht aufmerksam, dass er beobachtete, wie stark Hartgummi durchlässig für photographisch wirksame Strahlen sei, welche starkes Bogenlicht aussendet. Auch schwarzes Papier und Holzfourniere (nicht gebeizt) schützten die Bromsilbergelatine-Platte mangelhaft gegen elektrisches Licht (Phot. Rundschau 1896, S. 2).

Während die meisten Untersuchungen über die Durchlässigkeit der verschiedenen menschlichen Organe gegenüber den Röntgenstrahlen nur approximative Resultate gaben, stellte F. Batelli in Florenz genauere photometrische Versuche an[1]). Verschiedene Gewebeschichten wurden in einer Dicke von je 4 mm zur Untersuchung verwendet. Er fand folgende Resultate:

1. Die verschiedenen Gewebe verhalten sich in Bezug auf die Transparenz für Röntgenstrahlen umgekehrt wie ihre Dichten, doch gibt es auch hier Ausnahmen, wie z. B. die Sehne, die transparenter ist, als andere minder dichte Gewebe.

2. Bei Flüssigkeiten scheint die Quantität der in Lösung befindlichen Substanzen keinen bedeutenden Einfluss zu haben, da hierdurch nicht die Dichte geändert wird. (Dies soll offenbar nur für thierische Flüssigkeiten gelten.? Anm. d. Verf.)

3. Mit zunehmender Dicke der Gewebeschicht nimmt die Transparenz ab, doch geschieht dies in verschiedenem Maasse, und speciell die Veränderungen der Transparenz gehen langsamer vor sich, als jene der Dicken.

Röntgenstrahlen und die Chirurgie.

Dr. Jankau führte in überzeugender Weise aus, dass die Röntgen'schen Strahlen ein werthvolles diagnostisches Hilfsmittel sind, das schmerzhafte und manchmal nicht ungefährliche Eingriffe besonders in chirurgischen Fällen nunmehr überflüssig macht; die medicinische Wissenschaft ist in ein neues un-

1) Academia medico-fisica florentina, 14. März 1896. Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 245.

geahntes Stadium getreten, welches entschieden die noch kürzlich bestrittene Behauptung aufstellen lässt, dass der Entdeckung Röntgen's für die Medicin dieselbe Bedeutung mit der Zeit zugeschrieben werden darf, wie die Entdeckung der Asepsis oder der Esmarchschen Blutleere[1]).

Auf Ansuchen des Generalstabsarztes Dr. Neudörfer wurden im photochemischen Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien Versuche mit Patienten des genannten Arztes angestellt, wobei wohldefinirte Röntgenbilder erhalten wurden. Er versuchte auf Grund dieser Aufnahmen eine von ihm aufgestellte Theorie bezüglich der Bildung einer Neoarthrose nach Resection eines verletzten oder erkrankten Ellbogengelenkes zu beweisen[2]); es sind dies wohl in Deutschland und Oesterreich die ersten diesbezüglichen Versuche, bei welchen die Röntgenphotographie zum Beweise einer Theorie für die Heilungsart nach jahrelang zurückliegenden chirurgischen Eingriffen benutzt wird. Bei dem einen Falle (Officier, der 35 Jahre vor der Untersuchung im damaligen Alter von 35 Jahren operirt worden war, ist zu sehen, „dass sich die quer durchsägten Knochenflächen zu einem stumpfspitzigen Charniergelenk verlängert haben, die neugebildete Gelenkskapsel ist nur als schwache Schattenlinie angedeutet". Im zweiten Falle (25jähr. Arbeiterin) sieht man auf der Röntgenaufnahme „die flache Gelenkpfanne am unteren Ende des Oberarmes, und ihr gegenüber eine schwache Aushöhlung des Radius, die mit dem Oberarm articulirt. Man sieht ferner die Umrisse der Gelenkskapsel schwach angedeutet, endlich dass in der Hyperextension die Vorderarmknochen gegen den Oberarmknochen stark luxirt erscheinen".

Die Diagnose des Magens und Darmes mittels Röntgenstrahlen wird wesentlich gefördert, wenn diese Organe mit indifferenten, für Röntgenstrahlen undurchdringliche Flüssigkeiten angefüllt werden; dadurch wird die Grösse und etwa vorhandene Abnormitäten bestimmt. Wolf Becher hat zuerst Untersuchungen dieser Art angestellt[3]). Dr. Kronberg versuchte Photographien von dem Magendarmkanale u. s. w. zu erhalten, indem er in das zu untersuchende Hohlorgan metallisches Quecksilber einführte, welches für Röntgen-

1) Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 238.

2) Die Gebrauchsfähigkeit der resecirten Ellbogengelenke, Allgem. medic. Centralzeitg. 1896, Nr. 43. — Intern. photograph. Monatsschrift f. Medicin 1896, S 238.

3) Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 114.

strahlen ganz undurchsichtig (viel mehr als Knochen) ist. Das metallische Quecksilber ist selbst in grossen Mengen (bis zu einem Kilogramm) für den Organismus ohne giftige Wirkung. Man soll anfangs kleine Mengen von Quecksilber einführen, damit das Quecksilber durch seine grosse specifische Schwere nicht die Dehnung der Häute verursache; metallisches Gallium, welches aber äusserst selten und enorm theuer ist, wäre vielleicht noch günstiger[1]).

Kümmel in Hamburg demonstrirte am 25. Congress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin vom 27. bis 30. Mai 1896 Beispiele der Diagnose der Knochenherde durch Röntgenstrahlen, und zwar u. A. Schattenbilder eines Fusses, bei dem man ausser den Knochen auch die Achillessehne und die Foszien erkennt, einer Hand, bei der ein metastatischer Typhusherd an einem Finger sass, einer Spira mentosa des Mittelfingers, eines Handgelenkes mit Eiterherd, einer Radius-Fractur. — Geissler aus Berlin zeigte Röntgenphotographien (aufgenommen an der Bergmann'schen Klinik) von Luxationen, eine ausgeheilte Resectio cubili, osteomyelitische Auftreibungen, bei denen aber nur die Verdickung sichtbar ist.

Ueber den allmählichen Fortschritt der Verknöcherung der Extremitätenknochen des Menschen stellte Tonkoff in Moskau Versuche an. Er photographirte mit Röntgenstrahlen zunächst einige Fötus im Alter von 4, 5, 6 und 10 Monaten, dann einen Knaben von $8^1/_2$, ein Mädchen von 13 Jahren. Bei den Fötus gaben die photographischen Bilder deutlicher die Grenzen, als man diese in Wirklichkeit beobachten kann. Das 13jährige Mädchen zeigte nur noch eine geringe Grenze. Studenten im Alter von 18, 19 und 20 Jahren wiesen keine Knorpelzone mehr auf[2]).

In der Académie des Sciences in Paris wurde am 15. Juni 1896 eine Photographie einer Revolverkugel im Gehirne eines lebenden Mannes vorgezeigt, welche Londe hergestellt hatte; auf dem Bilde unterscheidet man die Schädelform, den Stirnhöcker, die Sinus frontalis und maxillaris des Felsenbeins, die Augenhöhle u. s. w. Die Kugel sass in der unteren Gehirnhälfte in der Höhe der zweiten Schläfenwindung (Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 276).

---

1) Wiener medic. Wochenschr. 1896, Nr. 22; Intern. phot. Monatsschrift f. Medicin 1896, S 239.

2) Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 244. — Die ersten systematischen Vergleiche dieser Art wurden von Eder und Valenta in ihrem Werke mittels heliographischer Abbildungen publicirt.

Prof. P. Czermak in Prag nahm ein Ellbogengelenk mit Fractur und Luxation des Radiusgelenkskopfes mit Röntgenstrahlen auf, indem er die Röhre in 35 cm Entfernung aufstellte, und in 30 Minuten mit einer (mittels Wasserbad und dicker Kupferplatte) auf 50 Grad C. erwärmten Bromsilbergelatine-Platte exponirte, was wichtige Behelfe zur Diagnose bot (Phot. Monatsschr. f. Medicin 1896, S. 231).

R. Pause in Chemnitz photographirte mit Röntgenstrahlen den Brustkorb und Beckengürtel eines Mannes mit gutem Erfolge (Deutsche Phot.-Zeitung, Juni 1896, S. 365).

Röntgenstrahlen und Pflanzen.

Prof. Goldstein legte der Berliner Akademie der Wissenschaften Aufnahmen auf dem Gebiete der Botanik vor (Blüthen des Apfelbaumes, der Rose, des Mohns, Maiglöckchens, Fingerhutes), bei welchen man nicht nur die scharfen Umrisse der Formen der Blüthe, sondern auch durch die Blumen- und Kelchblätter hindurch die Staubgefässe, Stempel uud Knoten wahrnimmt, so dass diese Röntgenphotographien mehr Details als Camera-Photographien zeigen. — Ferner gaben die Bilder des Kalkschwammes, der Koralle, des See-Igels, nicht nur die mit Dicke- und Dichte-Differenz verknüpften Details der Oberfläche, sondern liefern auch von dem Körperinneren Darstellungen (Phot. Mitth., August 1896, S 143).

Ueber H. Hinterberger's Versuche in dieser Richtung s. Phot. Corresp. 1896; ferner den Artikel auf S. 67 d. Jahrb.

Auch Burch photographirte das Innere von Pflanzentheilen in ähnlicher Weise (Nature 1896, Bd. 54, S. 111).

G. J. Burch stellte Röntgenbilder von Pflanzen her (Fuchsien u. s. w.) und publicirte sie in „The Gardener's Chronicle“ (October 1896).

Marangoni benutzt die Röntgenphotographie zum Aufsuchen von Insectenlarven in Pflanzen und Hölzern (Beibl. Annal. d. Physik u. Chemie 1896, S. 666).

Ranwey will die Verfälschung von Safran mit Schwerspath mittels Röntgenstrahlen nachweisen (Phot. Archiv 1896, S. 330). [Dieser Nachweis gelingt auf chemischem Wege einfacher und sicherer. E.]

Verschiedene andere Anwendungen der Röntgenstrahlen.

In dem bereits citirten Werke von Eder und Valenta findet sich die Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen zur Wiedergabe von Reliefs durch heliographische Abbildungen vorzüglich belegt.

Turati benutzte später ebenfalls die Röntgenstrahlen zum photographischen Copiren von Reliefs. Er macht von beiden Seiten des Reliefs oder der Medaille einen Gypsabdruck, schleift die Rückseite ab und lässt dann Röntgenstrahlen durch die Gypsplatte wirken. Er erhält so ein Negativ, das der Dicke des Reliefs entsprechend abgetont ist. Dieses wird nun auf einer dicken Schicht von Bichromat-Gelatine copirt (Photogramm; Wiener phot. Blätter 1896, S. 163).

Im Februar 1896 theilte die französische Zeitschrift „Gaulois" mit, dass es mittels der Röntgenstrahlen gelungen sei, einen Brief im verschlossenen Couvert zu photographiren. Das Facsimile des photographirten Briefes, dessen Schriftzüge deutlich erkennbar sind, wurde in dem Blatte abgedruckt.

[Jedoch gelingt dies nur, wenn die Tinte Metallsalze oder andere undurchlässige Substanzen enthält; Anilintinten geben keine Schattenbilder. Eder und Valenta.]

Hartmuth in Wien bringt (1896) Briefcouverts mit metallbedruckter Innenfläche in den Handel, welche die Reproduction der Briefschrift verhindern sollen.

Anwendung der Röntgen'schen Strahlen zur Photographie der Mumien.

Ueber Anregung des Herrn Dr. Dedekind wurde ein Versuch der Photographie des Inhaltes einer uneröffneten äusserst seltenen Mumie mit Hilfe der Röntgen'schen Strahlen an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien vorgenommen. Diese Mumie, welche die äussere Form einer menschlichen Gestalt hat, gilt als Collectiv-Mumie der von den alten Aegyptern für heilig gehaltene Ibisse, jedoch war die Annahme unerwiesen. Da man diese Mumie, welche als Unicum gilt, nicht auswickeln wollte, so schien als der einzige Ausweg, sich über den Inhalt zu vergewissern, die Photographie mittels der Röntgenstrahlen. Die Mumie wurde in das photochemische Versuchs-Laboratorium der genannten Anstalt gebracht und jene Partie der Mumie, welche der Form nach dem Kopfe und den Schultern einer menschlichen Figur entsprechen würde, mit den Röntgen-schen Strahlen belichtet, und es ergab die Photographie deutlich die Umrisse von Vogelknochen und Abwesenheit menschlicher Skeletttheile. Damit ist der Inhalt der Mumie, welche nunmehr definitiv als Ibis-Mumie zu bezeichnen ist, festgestellt und die Verwendbarkeit der neuen Methode für ähnliche Zwecke der Aegyptologie dargethan.

Physiologische Wirkung von Röntgenstrahlen.

Dr. Sortel in Lyon impfte sechs Meerschweinchen mit Tuberkelgift und setzte drei davon den Röntgenstrahlen aus; sie blieben gesund, während die nicht bestrahlten wohl an Zeichen der Tuberkulose starben (Phot. Wochenbl. 1896, S. 256).

Nach Feilchenfeld in Berlin soll durch $1^1/_2$ stündige Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut ein Ausschlag, ähnlich dem Eczema solare, entstanden sein[1]).

Durch mehrwöchentliche Einwirkung der X-Strahlen (tägliche Wirkungsdauer je zwei Stunden) sollen behaarte Stellen der menschlichen Haut unter Entzündungserscheinungen die Haare verlieren.

Le Bon's schwarzes Licht. — Röntgenstrahlen und das Od. — Magische Strahlen.

Le Bon's „schwarzes Licht" wurde noch viel umstritten; er hält den Gebrüdern Lumière gegenüber seine Angaben aufrecht (Compt. rend. 1896, S. 386).

D'Arsonval erhielt mit dem Le Bon'schen Verfahren kein Bild. Der Grund wird darin gesucht, dass Le Bon über seine Combination[2]) noch eine Glasplatte gelegt hatte, die bei d'Arsonval fehlte. Henry hat aber gefunden, dass fluorescirende Körper Strahlen aussenden, die im Stande sind, Metalle zu durchdringen; d'Arsonval bemerkt, dass die gelbgrün fluorescirenden Körper wirksam, die violett fluorescirenden aber unwirksam seien; da nun die Glasplatte Le Bon's gelbgrün fluorescirt habe, so erklärt sich daraus die Wirkung. Eine Scheibe Bleiglas war unwirksam (Photograph. Wochenblatt 1896, S. 107).

Auch Drouet konnte Le Bon's Angaben nicht bestätigen, sondern meinte, dass Wärmestrahlen mitspielen (Bull. Soc. franç. 1896, S. 109; Phot. Wochenbl. 1896, S. 125).

Die Brüder Lumière in Lyon erhielten mit dem Le Bon'schen Verfahren mit „schwarzem Licht" keine Resultate und erklären die bisherigen Versuche für irrthümlich, weil nicht ein vollständiger Abschluss des Lichtes stattgefunden habe (Phot. Wochenbl. 1896, S. 88).

Ludwig Tormin veröffentlicht eine Broschüre „Magische Strahlen" (Düsseldorf 1896), bei welchen er auf Reichenbach's Od zurückkommt und meint, die magischen Strahlen

1) Deutsche medic. Wochenschr. 1896, S. 23; Intern. phot. Monatsschrift f. Medicin 1896, S. 242.

2) Vergl. Eder's Jahrbuch für 1896.

gehen von den Fingerspitzen des Magnetiseurs aus, im Sinne des thierischen Magnetismus. Er bespricht die Gewinnung photographischer Bilder durch „odisch-magnetische Ausstrahlung des menschlichen Körpers".

A. und G. Lumière (Compt. rend., T. CXXII, S. 463 bis 465) machen gegen die Untersuchungen von Le Bon über das „schwarze Licht" geltend, dass ihre Präparationsräume für lichtempfindliche Platten theilweise durch Blechwände gegen das Tageslicht abgeschlossen seien, auf die zuweilen den ganzen Tag hindurch die Sonne brenne, und dass sie trotzdem niemals irgend eine Spur von activer Strahlung an ihren Platten bemerkt hätten. Sie haben dann unter sorgfältigem Vermeiden aller Fehlerquellen die Versuche von Le Bon zu wiederholen gesucht, ohne irgend einen Erfolg zu erzielen. Selbst durch Metallfolienfenster von einigen Hundertstel Millimeter Dicke hindurch konnten sie bei keiner der gewöhnlichen Lichtquellen irgend eine Spur einer photographischen Wirkung wahrnehmen, wenn auf das Sorgfältigste alle Lichtundichtigkeiten ausgeschlossen waren. Dagegen bewirkten spurenweise Undichtigkeiten bereits sehr deutliche Schwärzungen. Unter Anwendung gleicher Vorsichtsmassregeln konnten A. und G. Lumière in den gewöhnlichen Lichtquellen auch keine Röntgenstrahlen nachweisen. A. und G. Lumière kommen zum Schluss, dass das „schwarze Licht" von Le Bon nichts sei, als weisses Licht, auf dessen Beseitigung man nicht streng genug bedacht gewesen sei.

A. d'Arsonval stellte Beobachtungen über Photographie durch dunkle Körper hindurch (Compt. rend. T. CXXII, S 500 bis 501) an. Die Widersprüche in den Resultaten der verschiedenen Forscher, welche die Versuche Le Bon's über das „schwarze Licht" zu wiederholen versuchten, haben d'Arsonval zu Experimenten geführt, aus denen hervorzugehen scheint, dass die von Le Bon und Anderen erzielten Lichtwirkungen von der Fluorescenz der angewendeten Glasplatten herrühren und mit den von Henry und Becquerel beobachteten Erscheinungen an fluorescirenden Substanzen übereinstimmen. Denn wenn d'Arsonval die Versuche wie die Gebrüder Lumière anstellte, war keine Lichtwirkung zu beobachten. Dagegen zeigte sich eine Schwärzung, wenn eine, am besten gelbgrünlich fluorescirende, dicke Glasplatte zwischen die Metallplatte und die Sonnenstrahlen eingeschaltet wurde. — Es scheinen besonders alle gelbgrünlich fluorescirenden Substanzen Licht auszusenden, welches dunkle Körper durchdringt. Z. B. beobachtete d'Arsonval, dass alle Entladungsröhren

oder auch als solche zur Erzeugung von Röntgenstrahlen benutzte Glühlampen sehr gute Resultate ergeben, wenn sie aus gelbgrünlich, sehr schlechte, wenn sie aus bläulichviolett fluorescirendem Glase bestanden. Die Kathodenstrahlen hätten demnach bei den Röntgenversuchen nur die Rolle des Fluorescenzerregers, während das Aussenden von Röntgenstrahlen eine allgemeine Eigenschaft in bestimmter Weise fluorescirender Körper wäre (Beibl. Annal. d. Phys. u. Chemie 1896, S. 479).

Vallot, Colson und Renoud beschreiben eigenthümliche Wärmewirkungen, welche Reductionen der photographischen Schicht veranlassen können. (Zusammengestellt in „Der Photograph“ 1896, Nr. 20, S. 72.)

E. Dormann macht die Angabe, dass Trockenplatten, welche lichtdicht in schwarzes Papier und Holz verpackt sind (Cassetten, die lichtdicht gegen Sonnenstrahlen sind), von Mondlicht durchdrungen werden; auch Holz und sogar Metall soll durchdrungen werden (Bremer General-Anzeiger; Apollo 1896, S. 318).

Hinter Metallplatten aufgenommene Sonnenphotographien geben nach Herrn David E. Packer in Birmingham jederzeit deutliche Bilder der Corona, da die ultravioletten Strahlen leicht die Metallplatten durchdringen. Am besten eigneten sich Zinn-, Blei- und Kupferplatten, dagegen war die Glaslinse für die in Frage kommenden Strahlen so absorbirend, dass es sich vortheilhafter erwies, die Aufnahmen ohne Objectiv, bloss hinter einer kleinen Oeffnung zu machen. Die Ergebnisse dieser, stark an die Versuche des Herrn Le Bon (s. Prometheus Nr. 334, „Das schwarze Licht“) erinnernden Aufnahmen werden als erstaunlich geschildert. Während der Sonnenkörper selbst nur ein verhältnissmässig schwaches Bild erzeugt, zeichnet sich die Corona in ausserordentlicher Ausdehnung, namentlich im äquatorialen Theile, und man gewahrt schneckenförmig gewundene Strahlen mit 2 bis 3 Windungen. Es scheint demnach, dass die Corona reicher an den wirksamen Strahlen vielleicht elektrischer Natur ist, als der Sonnenkörper selbst (Ciel et Terre; Prometheus Nr. 337, Jahrg. VII, 1896, S. 397).

Von den im Jahre 1896 erschienenen Werken über Röntgenstrahlen führen wir an:

Arnold, Wilhelm, Dr., Ueber Luminescenz. Erlangen, k. bayr. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Fr. Junge (Junge & Sohn) 1896.

Ackroyd, Wm., The Old Light and the New. Chemistry of Colour and new Photography. London, Chapman & Hall, Limited, 1896.

Christiansen, C., Røntgens Straaler en fremstilling af de elektriske Straalefaenomener. København, Gyldendalske Boghandels Forlag (F. Hegel & Søn) 1896, Tredje Oplag.

Eder und E. Valenta, Versuche über Photographie mittels der Röntgen'schen Strahlen. Herausgegeben mit Genehmigung des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht von der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien. Wien, R. Lechner (M. Müller) und Halle a. S., W. Knapp, 1896.

Galitzin, B. Fürst und A. von Karnojitzky, Ueber die Ausgangspunkte und Polarisation der X-Strahlen. St. Petersburgs, J. Glasounof, M. Eggers & Co. und C. Ricker, 1896.

Guillaume, Ch. Ed., Dr., Les rayons X et la photographie a travers les corps opaques. Paris, Gauthier-Villars et fils 1896.

Henry, Charles, Les rayons Röntgen. Paris, Société d'éditions scientifiques, 1897.

Mandras, V. Dr., Applications de la radiographie a la médecine. Paris, J. B. Baillière et fils.

Mewes, Rudolf, Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. Ein Beitrag zur Erklärung der Röntgen'schen Strahlen. Berlin, Fischer's technologischer Verlag, M. Krayn 1896.

Morton and Hammer, The X-Ray: or photography of the invisible, and its value in surgery

Müller, Hugo, Röntgen's X-Strahlen. Mit 4 Tafeln, aufgenommen im elektrotechnischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin von Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Slaby und Assistent Klingenberg. Berlin, Karl Siegismund 1896, 2. Auflage.

Tormin, Ludwig, Magische Strahlen. Die Gewinnung photographischer Lichtbilder lediglich durch odisch-magnetische Ausstrahlung des menschlichen Körpers. Düsseldorf, Schmitz & Olbertz 1896.

Thornton, Arthur, The X Rays. Bradford, Percy Lund & Co., Ltd. 1896.

Röntgen, W. C., Dr., Eine neue Art von Strahlen (vorläufige Mittheilung, vorgelegt in der Sitzung der Würzburger Physik.-medicinischen Gesellschaft 1895). Würzburg, Stahel'sche k. bayr. Hof- und Universitätsbuchhandlung 1896.

Röntgen, W. C., Dr., Eine neue Art von Strahlen (Fortsetzung, vorgelegt in der Sitzung der Würzburger Physik.-

medic. Gesellschaft 1895). Würzburg, Stahel'sche k. bayr. Hof- und Universitätsbuchhandlung 1896.

Santini, E. N., La photographie a travers les corps opaques par les rayons électriques, cathodiques et de Röntgen avec une édute sur les images photofulgurales Paris, Ch. Mendel.

Vitoux, Georges, Les rayons X et la photographie de l'invisible. Paris, Chameul 1896.

Ward, Snowden H., Practical Radiography: A Hand-Book of the Applications of the X Rays. London, Dawbarn & Ward, Ltd. 1896.

Wunschmann, E., Dr., Prof., Die Röntgen'schen X-Strahlen. Berlin, F. Schneider & Co. (H. Klinsmann) 1896.

Nachtrag.

In den „Mittheilungen über einige im physikalischen Staats-Laboratorium zu Hamburg ausgeführte Versuche mit Röntgenstrahlen" von A. Voller (Jahrbuch der Hamburger wissensch. Anstalten XIII, 1896) findet sich die Beobachtung, dass die Bariumplatincyanür-Schirme die photographische Wirkung der X-Strahlen wenig verstärken; Flussspath wirkt besser, noch günstiger aber Kaliumplatincyanür sowie Scheelit. — Die Qualität der Vacuumröhren ist je nach dem Grade der Evacuirung stark verschieden. Röhren, bei welchen die Kathodenstrahlen starke Wärmewirkung erzeugen (glühen, ja sogar Schmelzen von getroffenem Platinblech) liefern weniger X-Strahlen als stärker evacuirte Röhren, welche wenig Wärme entwickeln, aber andauernd viel X-Strahlen aussenden. Voller folgert, dass bei geringerem Vacuum die strahlend elektrische Energie in Wärme-Energie umgewandelt werde, bei grösserem Vacuum an Stelle der letzteren die neue Energieform der X-Strahlen tritt. — Die aus stark evacuirten Röhren kommenden X-Strahlen haben bei gleich starker Wirksamkeit auf die freie photographische Platte ein weit grösseres Durchdringungsvermögen für absorbirende Stoffe (Glas, Alaun, Kochsalz, Muschel, Aluminium u. s. w.) als die aus weniger evacuirten stammenden, deshalb gaben die letzteren bei Photographien von dünnen Kinderhänden contrastreichere Bilder. — Manche Physiker (angeregt von Röntgen) nehmen Longitudinal-Wellen bei X-Strahlen an, während andere darauf hinweisen, dass man von der Annahme der Transversalschwingungen nicht abzugehen brauche, da nämlich nach den neueren Dispersionstheorien des Lichtes sich für unendlich kleine Transversalschwingungen der Brechungsexponent $n = 1$ ergebe. Winkel-

mann und Straubel glauben für Kupfer den Brechungsexponenten $n = 1 - 0,0038$ gefunden zu haben (s. o.); dagegen fand Voller trotz genauester Versuche, dass für Kupfer der Brechungsexponent sich höchstens um $\pm$ 0,001 von der Einheit entfernen kann und der Brechungsexponent des Diamanten für X-Strahlen kann sich höchstens um $\pm$ 0,0002 von der Einheit unterscheiden; dasselbe wurde für Aluminium gefunden. Nimmt man an, dass die X-Strahlen dennoch transversale Schwingungen wären, so berechnet Voller unter der Voraussetzung, dass die X-Strahlen eine dem gewöhnlichen Lichte gleichwerthige Erscheinung seien, auf welche die Helmholtz'sche Dispersionsformel (Wüllner's Experimentalphysik, Bd. II) Anwendung fände, die Wellenlänge der X-Strahlen nicht über 0,000001 mm, also nicht über den 600sten Theil der Wellenlänge des gelben Natriumlichtes. Voller wiederholte die Fromm'schen Interferenzversuche (s. o.) und erhielt die von diesem beschriebenen hellen Streifen im directen Spaltbilde; es kann dies Phänomen jedoch nicht als Interferenzerscheinung im optischen Sinne aufgefasst werden, weil dieselben Streifen umsomehr verschwinden, je schmäler der die Strahlenquelle bildende Spalt genommen wurde, während doch bei einer optischen Interferenzerscheinung das Gegentheil hiervon eintreten musste. Dies ist um so wichtiger als Kümmel und Schmidt (Abhandl d. naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. XXI), sowie Calmette und Lhuillier (Compt. rendus. 122, S. 877) aus scheinbaren Interferenzerscheinungen einen Werth der Wellenlänge der X-Strahlen glaubten ableiten zu können, welcher grösser als derjenige der gewöhnlichen Lichtstrahlen sein sollte. Die Voller'sche Beobachtung würde einen 14 mal grösseren Werth als die Fromm'sche Zahl ergeben. — Kurz, diese Methode gibt durchaus negative Resultate und ist nicht geeignet, wahre Werthe über die Wellenlänge der X-Strahlen zu liefern.

Ausstellungs-Reminiscenzen.

Von kaiserl. Rath L. Schrank in Wien.

Das Jahr 1896 war mit einer grösseren Zahl von gewerblichen Ausstellungen gesegnet, als frühere Jahre, und es sind dabei auch die Fachphotographen öfters zum Worte gekommen, ohne dass im Portrait und in der Landschaftsphotographie die Resultate früherer Expositionen wesentlich in den Schatten gestellt worden wären.

Das Charakteristische derselben entspringt dem Bedürfnisse der Fachleute, ihre täglichen Leistungen dem Publicum vorzuführen. Wer von ihnen eine Collection berühmter Persönlichkeiten im Cabinetformat besitzt, wird gewiss davon Gebrauch machen und sie in einem Tableau vereinigt ausstellen. Eine solche Schaustellung hat unbestritten einen geschäftlichen Werth.

Gleichwohl bekommt die Vorführung dadurch einen bestimmten Ausdruck, der nur zu sehr an die Schaukästen der Photographen erinnert, und es ist dem Effecte nach gleichgültig, ob man ein solches Tableau „Unter den Linden", eventuell in der „Friedrichsstrasse" betrachtet, oder ob man zu demselben Genusse erst in Treptow gelangt.

Ein anderes Merkmal der Berufsphotographen sind die Ausführungen von Bildern in Farben, welche diese Ausstellungen vor jenen der Amateure voraus haben, natürlich in grösserem Format, und in dieser Beziehung wurde in Berlin und Budapest Treffliches geleistet. Erinnern wir uns, dass in früheren Jahren Makart und Kriehuber grössere Photographien in Aquarell ausgeführt haben, so wird man kaum die Berechtigung oder den künstlerischen Erfolg eines derartigen Versuches in Zweifel ziehen.

Thatsächlich haben J. C. Schaarwächter u. A. in Berlin, ferner Prof. Koller's Nachfolger, Erdély, Strelisky, Pietzner und Prohaska in Budapest, so fein abgestimmte farbige Kunstwerke zur Ausstellung gebracht, dass sich dagegen die ungeschlachten skizzenhaften Elaborate moderner Impressionisten und Gummimänner wie graphische Denkmäler aus der Zeit der Pfahlbauern ausnehmen.

Wenn früher das Publicum hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der gemalten Bilder Bedenken hegte, so ist diese Besorgniss doch seit Einführung des Platinverfahrens wesentlich geschwunden, und man kann wirklich eine Garantie für seine Erzeugnisse übernehmen. Solche grosse, in Pastell oder Aquarell ausgeführte Portraits in passender Umrahmung (aber nicht in einen altarartigen Aufbau eingefügt) sind ganz geeignet einen imposanten Eindruck zu machen, und müssen auf jeder Ausstellung Anerkennung finden, wenn sie auch nicht das „tägliche Brod" des Fachphotographen darstellen.

Auf der Budapester Millenniums-Ausstellung bei Prof. Koller's Nachfolger war eine Reihe von Portraits, namentlich Frauen- und Kinderköpfe in Miniatur ausgeführt zu sehen, sowohl in Emailfarben, als auch auf Elfenbein (vielleicht mit Unterlage von Kohledruck), man konnte sich nichts Reizenderes denken.

Als Unicum sei erwähnt, dass dieselben Aussteller einige Chromophotographien von grossartiger Wirkung zur Ansicht brachten. Diese Manier ist seit mehr als dreissig Jahren bekannt, wird jedoch fast nirgends mehr ausgeübt —, und doch welche glanzvolle Auferstehung hat sie gefeiert!

Die Chromophotographie besteht aus einem mit Lasurfarben bemalten photographischen Bilde auf dünnem Salz- oder Platinpapier, welches mit einer sorgfältig geschmolzenen Mischung von drei Theilen weissem Wachs, vier Theilen feingestossenem Damar-Gummi und einem Theil Canada-Balsam unter Anwendung von Wärme, mit der Silberseite auf einem Spiegelglase befestigt wird und in diesem ersten Stadium vollkommen transparent erscheint.

Eine zweite Photographie von demselben Negativ auf einen starken Carton aufgezogen, wird mit hellen Farben grell bemalt und im Abstande von einem Millimeter unterlegt, so dass sie durch das obere Bild wirkt.

Die photographischen Schatten werden so, ohne an ihrer Form und Modellirung zu verlieren, durch zwei farbige Medien gebändigt. Dies wäre das Princip. Die Chromophotographien von Prof. Koller's Nachfolger waren nun, abgesehen davon, dass die Kraft ihres Colorits jener eines Oelbildes gleichkam, mit einem goldenen Hintergrunde versehen, der die halb lebensgrossen, hübsch costümirten Kindergestalten besonders hervorhob und ihnen einen überraschenden, gewissermassen decorativen Reiz verlieh.

Dieser Goldgrund ist der byzantinischen Kunst entlehnt, und die orthodoxen russischen Kunsthistoriker schreiben die geschilderte Manier der Initiative des heiligen Lucas zu, in unserem Falle dient sie, um den gelblichen Ton des Wachsfirnisses zu schlagen.

Wenn durch diese Zeilen die Wiederaufnahme verlassener Methoden angeregt werden sollte, so sei es doch nicht verkannt, dass zu ihrer erfolgreichen Durchführung eine gewisse Virtuosität unerlässlich bleibt. Deshalb wollen wir gleichzeitig dem Gedanken Ausdruck geben, dass bei jeder folgenden Ausstellung eine strenge, von Künstlern gebildete Zulassungs-Jury der Ueberfluthung mit banalen Arbeiten vorbeugen sollte.

Ueber die Herstellung von Projectionspositiven mittels Buch-, Stein-, Kupfer- oder Lichtdruck.

Von Karl Theodor Speer, Oberfactor der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Um für Projectionszwecke geeignete Positive von gewöhnlichem Typensatze, von Holzschnitten, Autotypie- oder andern Clichés, von Lichtdruckplatten, von gestochenen, radirten oder mittels Heliogravure erzeugten Kupferplatten, endlich vom Stein unter Anwendung aller lithographischen Verfahren drucken zu können, handelte es sich zunächst darum, an Stelle des Papieres, das auf die für die Projection erforderliche Transparenz nicht zu bringen war, ein für alle mechanischen Druckverfahren geeignetes Material zu setzen.

Als solches bot sich mir die Gelatine; von feinster Lichtdruckgelatine werden 35 g in 600 g Wasser mit Zusatz von 8 g Glycerin und 16 g Eisessig gelöst. Auf 100 qcm Glasfläche werden 10 g dieser Flüssigkeit gegossen, durch 24 Stunden getrocknet und sodann abgezogen.

Die so gewonnenen spiegelglatten Gelatinefolien sind vollkommen transparent, sehr geschmeidig und für jede Art von Druck auf der Buchdruck-, Steindruck-, Kupferdruck-, oder Lichtdruckpresse anstandslos verwendbar.

Es wurden nun alle Arten von Abdrücken, darunter auch solche von Steingravuren (Terrain, Pantographie, Guilloche und Relief), von Autographie, Photolithographie, Kartographie in drei Farbenrastern u. s. w. gemacht. Die Abdrücke wurden auf das entsprechende Format beschnitten, zwischen zwei Glasplatten gelegt und in der üblichen Weise adjustirt.

Die so fertigen Positive sind zum ersten Male am 5. Mai 1896 in der Plenarversammlung der Photographischen Gesellschaft in Wien durch Herrn k. k. Regierungsrath G Fritz, dessen Untersuchungen auf dem Gebiete der Autotypie mich eigentlich zu der hier geschilderten Idee führten, und welcher meinen Versuchen von Haus aus die dankenswertheste Förderung angedeihen liess, mittels des Projectionsapparates vordemonstrirt worden. Ebenso warm nahm sich um meine Idee Herr k. k. Regierungsrath Dr. J. M. Eder an und gestattete, dass dieselben Positive der seiner Leitung unterstehenden k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien als Lehrmittel einverleibt werden durften.

Obwohl die von mir ersonnenen Projectionspositive in erster Linie als Hilfsmittel zum Studium der verschiedenen Drucktechniken gedacht waren, dürfte denselben bei der immer

mehr und mehr zunehmenden Verbreitung der Projectionsapparate doch noch so manche andere praktische Seite abzugewinnen sein. Beispielsweise können einige Sätze oder Capitel aus seltenen Büchern, an der Hand welcher der Lehrer zu seinen Schülern sprechen will, in einer der Anzahl der betreffenden Lehrkanzeln entsprechenden Auflage in Nonpareilleschrift auf einen winzigen Raum gedruckt und allen Hörern sichtbar in der Grösse von mehreren Quadratmetern vorgeführt werden. Der Geograph kann sich kleine Kärtchen anfertigen lassen. Der Forscher, der Reisende, der Verleger, wenn er so vorsichtig ist, von den Holzschnitten oder Clichés gleich nach deren Vollendung sogenannte Falzbeinabdrücke auf Gelatine herstellen zu lassen, kann noch vor dem Erscheinen seines Werkes in Vorträgen für dasselbe wirksame Reclame machen u. s. w.

In Betracht kommt noch, dass sich auf den in hier angegebener Weise hergestellten Gelatinefolien wie auf Papier mittels Farben oder mittels Tusche ohne die geringste Schwierigkeit zeichnen und schreiben lässt, wodurch der Vortragende in die Lage versetzt wird, sich binnen wenigen Minuten selbst flüchtige Skizzen anzufertigen, die er dann zur Erläuterung seines Themas für den Projectionsapparat benutzen kann und die ihm nur geringfügige Kosten verursachen, da sich die zur Adjustirung nothwendigen Glasplatten immer wieder für spätere Arbeiten verwenden lassen.

Eine praktische Methode der Entwicklung von Contactcopien auf Bromsilbergelatine-Papier.

Von Dr. R. Bach in Berlin.

Das Copirverfahren auf Bromsilbergelatine-Papier findet meistens Anwendung zur Herstellung von Vergrösserungen bei künstlichem Lichte, weniger dagegen für Contactcopien. Und doch verdient es gerade für diesen Zweck alle Beachtung.

Man hat die Möglichkeit, rasch bei jeder Art von künstlichem Lichte arbeiten zu können, und das Resultat ist bei geeigneter Arbeitsweise so gut, dass das Verfahren in vielen Fällen die bei Tageslicht üblichen Copirmethoden ersetzen kann. Man kann Platindrucken ähnliche, tiefschwarze Bilder mit matter Oberfläche herstellen; man kann das Schwarz durch Urantonung in Sepia- oder Röthelton umwandeln; man kann endlich auf manchen Papiersorten glänzende Bilder erzielen, die an Brillanz mit Aristo- und Celloïdindrucken wetteifern,

zumal wenn man durch Aufquetschen der Copien auf eine mit Wachs präparirte Glasplatte den Glanz der Oberfläche erhöht hat.

Von Negativen verschiedener Dichte und verschiedenen Charakters bekommt man gleichgute Bromsilbercopien, falls man je nach der Art des Negatives eine stärkere oder schwächere Lichtquelle (Magnesiumlicht oder Lampenlicht) benutzt, und falls man den Entwickler für jeden Fall entsprechend abstimmt.

Vor allen Dingen ist es da wichtig, einen Entwickler zu haben, der sich leicht abstimmen lässt. Im folgenden soll eine Entwicklungsmethode eingehend beschrieben werden, die für das Arbeiten mit Bromsilbergelatine-Papier allen Anforderungen entspricht.

Man benutzt mit Vortheil den so ausserordentlich leicht abstimmbaren Glycinentwickler, indem man sich zwei Vorrathslösungen, A und B, herstellt:

A.	Wasser	1000 ccm,
	Natriumsulfit, kryst. . .	50 g,
	Glycin	10 „
B.	Wasser	500 ccm,
	Pottasche	100 g.

Zunächst sei die Anwendung des Entwicklers, für das bekannte Bromsilbergelatine-Papier von Dr. Stolze passend, durch einige Beispiele erläutert.

Hat man normale Negative zur Verfügung, wie sie sich etwa für Copien auf Albuminpapier eignen, so belichte man mit einer kräftigen Lichtquelle und entwickle mit einer Mischung von 100 ccm A und 10 ccm B Die Mischung gibt brillante Bilder mit guten Mitteltönen. Die Farbe ist ein warmes Schwarz. Ein ähnliches Resultat bekommt man, wenn man 100 ccm A, 25 ccm B und 100 ccm Wasser vermischt. Das Bild wird dann ein wenig härter. Die Farbe ist mehr grauschwarz.

Besonders brillante Bilder gibt eine Mischung von 100 ccm A, 50 ccm B und 75 ccm Wasser. Durch 2 bis 5 Tropfen Bromkaliumlösung (1:10) kann man die Brillanz noch erhöhen. Die letzte Mischung empfiehlt sich bei dünnen Negativen.

Wenn man übermässig harte Negative hat, oder wenn man sehr zarte Bilder haben will, z. B. solche, die nachher mit Uran getont werden sollen, so sind 100 ccm A mit 10 ccm B und 100 ccm Wasser zumengen.

Für das Papier der Eastman Co. gelten dieselben Regeln, wie für Stolze's Papier. Etwas anders verhält sich das Papier der Neuen Photographischen Gesellschaft in Schöne-

berg. Bromarytpapier z. B. braucht für dichte Negative: 100 ccm A, 50 ccm B, 75 ccm Wasser, 1 bis 2 ccm Bromkaliumlösung (1:10). Bei dünnen Negativen nimmt man für dieses Papier: 100 ccm A, 50 ccm B, 3 bis 10 ccm Bromkaliumlösung (1:10).

Im Allgemeinen kann man sagen: Je weniger man Pottasche und je mehr man Wasser nimmt, um so weicher werden die Bilder. Je mehr man Pottasche nimmt und je concentrirter man den Entwickler anwendet, desto brillantere Bilder bekommt man. Gibt man Bromkalium zum Entwickler, so wirkt dieses verzögernd und klärend. Man muss dann wesentlich stärker belichten, als wenn man kein Bromkalium in der Lösung hat. Bei sehr weich copirendem Papier, z. B. Bromaryt, thut man vielfach gut, sehr stark zu belichten und mit viel Bromkalium hervorzurufen. Es gibt das überraschend brillante Bilder, ohne dass die Halbtöne wegbleiben.

Die meisten alkalischen Entwickler rufen das Bromsilberbild mit sehr grosser Geschwindigkeit hervor. Der Glycinentwickler macht hiervon eine Ausnahme. Man kann, ähnlich wie beim Entwickeln mit Eisenoxalat, in aller Ruhe verfolgen, wie das Bild erscheint und wie es sich nach und nach kräftigt.

Irgend welche Klärbäder braucht man nach dem Entwickeln mit Glycin nicht anzuwenden. Der Entwickler zersetzt sich ausserordentlich schwer, auch nach wiederholtem Gebrauche. Es ist also keine Gefahr vorhanden, dass die Weissen der Bilder sich gelb färben.

Jedenfalls wird durch die eben beschriebene Entwicklungsmethode mit Glycin das Copiren auf Bromsilbergelatine-Papier wesentlich erleichtert, und es wird eine ausserordentlich vielseitige Anwendung des schönen Copirprocesses ermöglicht.

Arbeiten und Fortschritte in der Astrophotographie im Jahre 1896.

Von Dr. R. Spitaler, Universitäts-Docent und Adjunct an der k. k. Sternwarte in Prag.

Die Anwendung der Photographie in der Astronomie ist bereits eine so umfassende und vielverzweigte, dass eine Jahresübersicht über alles Geleistete und Neuerrungene kaum vollständig sein kann, indem manches leicht übersehen wird, zumal wenn es in weniger verbreiteten Zeitschriften veröffentlicht ist. Seit durch Prof. Wolf, Prof. Barnard, v. Gothard,

Dr. Gill, Russell u. v. a. gezeigt wurde, dass auch mit kleineren photographischen Apparaten, als es unsere modernen Riesenfernrohre sind, für die Astronomie Werthvolles geleistet werden kann, hat sich die Zahl jener ungemein vermehrt, welche sich mit photographischen Aufnahmen des Himmels in den Dienst der beobachtenden Astronomie gestellt haben, und es wäre vergebliche Mühe, alle diese Arbeiten aufzusuchen und zu besprechen. Der berühmte englische Astrophotograph Roberts hat zahlreiche Vergleiche angestellt zwischen den Resultaten, welche sich mit einem Reflector und einer gewöhnlichen Portrait-Linse erzielen lassen, und seine Ergebnisse in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society in London[1]) (Vol. LVI. Nr. 7) bekannt gemacht.

Nach den Berichten der betheiligten Sternwarten schreitet die internationale photographische Himmelsaufnahme rüstig vorwärts, und eine grosse Anzahl von Specialstudien über die Auswerthung dieser Sternaufnahmen und Ausmessung der Sternpositionen ist publicirt worden. Wir verweisen in dieser Hinsicht nur auf die Publicationen und Annalen des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam, der Pariser Sternwarte, der Sternwarte des Harvard College in Cambridge U. S., der Sternwarten in Greenwich und Oxford u. v. a., wo mit unermüdlichem Fleisse Baustein auf Baustein gesetzt wird, um den stolzen Bau der Himmelsforschung dauernd zu sichern und zu verschönern. Der Congress, welcher in Betreff der internationalen Himmelsaufnahme im Mai d. J. in Paris abgehalten wurde, hat wieder in vielen Beziehungen den Boden des Unternehmens gekräftigt und durch Gedankenaustausch einheitliches Vorgehen bei der Arbeit gesichert.

Prof. Turner in Oxford beweist in den M. N. Vol LVI. Nr. 1, dass die Sternaufnahmen auf guten Papier-Copien fast mit derselben Genauigkeit, wie auf den Originalnegativen ausgemessen werden können, was zum Schutze der werthvollen Originalnegative von grosser Bedeutung ist. Die Genauigkeit, mit welcher die Messungen an photographischen Sternaufnahmen gemacht werden können, hat Prof. Wilsing (Astron. Nachr. Nr. 3366) aus Distanzmessungen auf Aufnahmen zur Bestimmung der Parallaxe des Sterns 61 Cygni abgeleitet und gefunden, dass die Genauigkeit der Messung einer Strecke bei Aufnahmen mittlerer Qualität sich nicht erheblich unter 0.1 Bogensecunde herabdrücken lasse, welches Resultat in Uebereinstimmung steht mit den Ergebnissen Prof. Thiele's.

---

1) Im Folgenden immer unter M. N. citirt.

J. Roberts hat seine bereits aus den früheren Jahrgängen bekannten Aufnahmen von Sternhaufen und Nebelflecken mit dem 20zölligen Reflector wieder um eine grössere Anzahl vermehrt und in den M. N. Vol. LVI. Nr. 1, 2 u. 7 näher beschrieben. Es finden sich darunter zwei neue Nebel im Drachen und Schwan, ferner der „Owl“-Nebel und der Spiralnebel Mess. 33. Prof. Barnard fand einen weitausgedehnten Nebel um den Stern 15 Einhorn (M. N. Vol. LVI. Nr. 2) und einen immensen Nebel im Orion, welcher den bekannten grossen Nebel in einem grossen Bogen umgibt (Bull. de la Soc. astron. de France, März 1896). Diese Entdeckung machte er auf einer photographischen Aufnahme von 2 Stunden Expositionsdauer mit einem Objectiv von nur 4 cm Oeffnung und 9 cm Brennweite; das Gesichtsfeld umfasste 30 Grad.

Dr. Gill, Director der Sternwarte am Cap der guten Hoffnung, machte äusserst interessante Daueraufnahmen vom veränderlichen Stern η Argus und dem ihn umgebenden Nebel (Bull. de la Soc. astron. de France, August 1896). Während eine Aufnahme von 6 Minuten Expositionsdauer keine Spur vom Nebel zeigt und bei einer weiteren Aufnahme von 1 Stunde Expositionsdauer erst die hellere Partie des Nebels schwach abgebildet ist, zeigt eine dritte Aufnahme von $3^1/_4$ Stunden Expositionsdauer ausser einem ausgedehnten Nebel noch mehr als 40000 Sterne auf vier Quadratgrad Himmelsfläche oder 10000 Sterne pro Quadratgrad. Eine Aufnahme von 12 Stunden Expositionsdauer (in vier Nächten) zeigt ausser einem weitausgedehnten Nebel mehr als 200000 Sterne, also über 50000 Sterne pro Quadratgrad und eine Aufnahme von 24 Stunden Expositionsdauer (in acht Nächten) zeigt zwar den Nebel viel intensiver, aber nicht weiter ausgedehnt, wohl aber sind darauf doppelt so viel Sterne abgebildet als auf der zuvor genannten Platte.

W. Stratonoff in Taschkent fand mittels des photographischen Refractors Repsold-Henry von 33 cm Oeffnung auf drei Aufnahmen der schon so vielfach durchforschten Plejaden noch neue Nebel, darunter einen eigenartigen Nebelfaden, und grosse Details in den bekannten Nebeln. Die Expositionszeiten der drei Aufnahmen betrugen 9 Stunden 54 Minuten (in drei Nächten), 17 Stunden 36 Minuten (in neun Nächten) und 25 Stunden (in neun Nächten). (Astron. Nachr. Nr. 3366.) — Prof. Bailey in Arequipa fand bei einer Untersuchung von Photographien gewisser kugelförmiger Sternhaufen, dass dieselben eine ausserordentlich grosse Zahl von veränderlichen Sternen enthalten (Astron. Nachr. Nr. 3321).

Die englische Zeitschrift „Knowledge“ enthält im Jahrgange 1896 fast in jeder Nummer Reproductionen von Nebelfleck- und Sternhaufen-Photographien, so in Nr. 124 den Nebel beim Stern 15 Einhorn, in Nr. 125 den „Crab“-Nebel und in Nr. 129 den Spiralnebel Mess. 33 von Roberts, in Nr. 131 den Nebel in der Nähe des Antares von Prof. Barnard u. s. w.

Die photographische Entdeckung von Asteroïden haben sich fast ausschliesslich Prof. Wolf in Heidelberg und Charlois in Nizza zu Eigen gemacht; die frühere mühsame Methode des Aufsuchens jener Himmelskörper ist beinahe ganz ausser Gebrauch gekommen. Prof. Wolf, der hierin Bahn gebrochen, bespricht seine Erfahrungen und Resultate unter „Die Photographie der Planetoïden“ in Nr. 3319 der Astronomischen Nachrichten.

Auch zur Aufnahme der in diesem Jahre erschienenen Kometen wurde die Photographie vielfach und mit Erfolg angewendet; es wäre zu weitläufig, alle diese Aufnahmen anzuführen. In Oesterreich haben sich in neuerer Zeit damit Jos. und Jan Fric in Prag wiederholt beschäftigt (Astron. Nachr. Nr. 3330, 3340 und 3352).

Dr. A. Marcuse in Berlin hat durch eine Versuchsreihe den Beweis erbracht, dass sich die Photographie auch zur Beobachtung der Polhöhenschwankungen nach der Horrebow-Talcott'schen Methode aufs beste bewährt und bespricht seine Erfahrungen und Resultate in Nr. 3382 der Astronomischen Nachrichten.

Zu einem gegentheiligen Schlusse, ohne aber damit die Genauigkeit der photographischen Methode in Abrede zu stellen, sind die Astronomen des königl. geodätischen Institutes in Potsdam, Dr. Schnauder und Dr. Hecker, gekommen (Bericht über die am photographischen und am visuellen Zenithteleskop erhaltenen Resultate). Ihr Untersuchungsergebniss über die Anwendbarkeit der photographischen Modification der Horrebow-Methode im Vergleich zu den Leistungen eines visuellen Zenithteleskopes ist, dass sie die Anwendung der ersteren Methode zu den fortlaufenden Polhöhenbestimmungen nicht empfehlen können.

Mittels Spectralaufnahmen wurden auf der Sternwarte des Harvard College in Cambridge U. S. (Director Prof E. C. Pickering) und deren Filial-Sternwarte in Arequipa (Peru) mehrere neue veränderliche Sterne entdeckt (Astron Nachr. Nr. 3320, 3328, 3337, 3347, 3362 und 3379), darunter ein solcher vom Algol-Typus im Sternbilde des Delphin (Astron. Nachr. Nr. 3326 und 3337). A. Belopolsky in Pulkowa gibt in Nr. 3337 der

Astronomischen Nachrichten seine spectrographischen Untersuchungen mittels des 30zölligen Refractors über δ Cephei und über die Eigenbewegung der helleren Componente von 61 Cygni bekannt, für welche er eine Bewegung im Visionsradius, frei von der Bewegung unseres Sonnensystems, von 4,9 geographische Meilen per Secunde findet, so dass mit Rücksicht auf die gewöhnliche Eigenbewegung der Stern mit einer Geschwindigkeit von 7,6 geographischen Meilen per Secunde im Weltraum dahineilt.

Mac Clean führt in M. N. Vol. LVI, Nr. 8 mit einem 12zölligen Refractor von Grubb aufgenommene Spectrophotogramme von 23 charakteristischen Helium-Sternen auf; ferner gibt er sechs Sterne dritter Grösse, welche den Uebergang von Spectraltypus zu Spectraltypus zeigen. A. Belopolsky stellte ferner spectrographische Untersuchungen des Saturnringes an und bekam mit einer Stunde Expositionszeit bei einer Spaltöffnung von 0,03 mm ein Spectrogramm, welches innerhalb der Grenzen von 400 $\mu\mu$ bis 445 $\mu\mu$ für die Messungen scharf genug war (Astron. Nachr. Nr. 3313). Er fand auch aus spectrographischen Bestimmungen sowohl bei Saturn, als bei Jupiter (Astron. Nachr. Nr. 3326) eine kleinere lineare Geschwindigkeit ihrer Rotation, als sie die bekannte Umdrehungszeit und der Durchmesser des Planeten erfordern. Deslandres beschreibt in Nr. 3328 der Astron. Nachr eine Methode, um die Variationen der radialen Geschwindigkeiten der Gestirne mit kleineren Instrumenten spectrographisch zu studiren.

Das neue Spectroskop für den 25zölligen Refractor in Cambridge ist in M. N. Vol. LVI, Nr. 3 beschrieben.

In Nr. 3347 der Astron. Nachr. gibt O. Jesse eine vorläufige Mittheilung über die definitiven Resultate seiner Untersuchungen über die „leuchtenden" Nachtwolken, welche auf gleichzeitigen photographischen Aufnahmen während der Jahre 1889—1891 in Steglitz, Sternwarte Urania in Berlin, Nauen und Rathenow beruhen. Das Hauptergebniss seiner Untersuchungen, sowohl der auf die directen Höhenmessungen als auf die photographischen Aufnahmen gegründeten, ist, dass die „leuchtenden" Nachtwolken von dem Jahre 1885 bis 1891 beständig sehr nahe in ein und derselben Höhe von 82 km in der Atmosphäre sich befanden.

Ein Bericht über die Erfolge in der Astrophotographie im vorigen Jahre enthält M. N. Vol. LVI, Nr. 1, auf welchen wir hiermit verweisen wollen, da ein solcher im letzten Bande dieses Jahrbuchs nicht enthalten ist.

Ueber die Einstellung.
(Tiefe des Focus. — Tiefe des Bildfeldes.)

Von Prof. A Soret in Hâvre (Frankreich).

Bekanntlich besteht zwischen dem Bilde eines leuchtenden Punktes und diesem selbst folgende Beziehung:

$$(1) \qquad \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}.$$

Aus dieser Gleichung folgt weiter

$$(1^a) \qquad p' = \frac{pf}{p-f}.$$

Diese Gleichung ergibt, dass bei Anwendung eines bestimmten Objectivs die Entfernung p' des Bildes P' (Fig. 27) von dem Ausfalls-Knotenpunkte des Objectivs oder von der Entfernung p

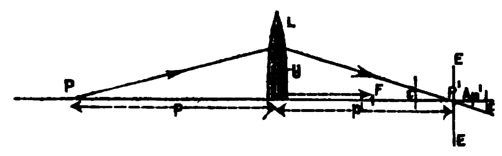


Fig. 27.

abhängt, in welcher der Punkt P sich vor dem Einfalls-Knotenpunkt befindet, wobei f absolute Brennweite bezeichnet.

Im Besonderen folgt aus dieser Gleichung, dass, abgesehen von den Aberrationen, alle Strahlen, welche, von P divergent ausgehend, durch die Oeffnung gelangen können, nachdem sie gebrochen worden sind, einen in P' convergirenden Strahlenkegel bilden. Man muss deshalb den Schirm, auf welchem das Bild des Punktes deutlich durch das Licht abgebildet werden soll, d. h. also die lichtempfindliche Platte, in dem Punkt P aufstellen, denn nur dort reducirt sich das gebrochene Strahlenbündel auf einen einzigen Punkt.

Das Gesammtbild wird nur dann absolut scharf sein, wenn es von Bildpunkten (nicht etwa Bildflächen) gebildet wird, die den verschiedenen Punkten des Gegenstandes entsprechen. Wenn also die matte Scheibe nur um noch so wenig nach der einen oder anderen Seite aus dem Punkte P' verschoben wird, so wird das Bild des Punktes P sich als ein kleiner Kreis darstellen, der umso grösser wird, je weiter man sich von P' entfernt. Der Theorie nach wird also nur

das Bild derjenigen Punkte scharf sein, welche die Entfernung p vom Objectiv haben und der Achse nahe genug liegen.

Nun aber machen zwei sehr nahe bei einander liegende Punkte dem Auge den Eindruck eines einzigen Punktes, und dasselbe gilt für eine kleine Fläche, deren Durchmesser nicht mehr als 0,0002 m[1]) oder etwa nur 0,0001 m oder gar nur halb so gross ist, wenn das Auge durch eine Lupe sieht. Diese kleine Fläche hat von de la Baume-Pluvinel die Bezeichnung „Fläche der zulässigen Diffusion" erhalten.

Hieraus folgt, dass das Bild eines Gegenstandes in praxi scharf sein wird, wenn für keinen der Punkte des letzteren der Durchmesser der Bildfläche grösser als 0,0001 m ist. Es besteht also für die Einstellung eine gewisse Amplitude, die auf diese Weise definirt ist und die Grenzen angibt, innerhalb deren man sich von der Einstellung auf den eigentlichen Punkt entfernen kann. Man kann einmal die Stellung der Mattscheibe etwas nach rechts und links verändern, wenn nur der Radius des Kreises der zulässigen Diffusion nicht grösser als $^1/_{20}$ mm ist[2]), und andererseits werden sich, wenn die Mattscheibe die feste Stellung P' hat, Bilder, die in praxi scharf sind, von den Punkten bilden, welche auf beiden Seiten von P und zwar in Entfernungen von diesem Punkte liegen, die, wie wir weiter unten sehen werden, von gewissen Factoren abhängen.

Man nennt nun „Tiefe des Focus" die Total-Verschiebung, welche man mit der Mattscheibe nach beiden Seiten von P vornehmen kann, ohne dass das Bild an ausreichender Schärfe verliert. Die „Tiefe des Feldes" ist die Ausdehnung der Verschiebung, welche auf der Achse der Punkt P erfahren kann, ohne dass sein Bild einen Durchmesser von mehr als 2ε annimmt. Das „Feld" ist der Theil des Raumes, dessen sämmtliche Punkte zu gleicher Zeit auf der Mattscheibe ein scharfes Bild liefern.

I. Tiefe des Focus.

Die Verschiebung, welche die Mattscheibe erfahren darf, ohne dass das Bild an ausreichender Schärfe, die mit der Brennweite des Objectivs wechselt, zu wünschen übrig lässt, hat keineswegs für ein bestimmtes Objectiv einen festen Werth.

1) Dieser Werth 0,0002 m ist unter der Voraussetzung berechnet, dass der Fleck mit blossem Auge unter einem Winkel von 1 Grad und in der normalen Sehweite für deutliches Sehen von 35 cm betrachtet wird.

2) Damit wird der Radius des Kreises der zulässigen Diffusion $\varepsilon = 0,00005$ m angenommen.

Hat man einmal den Werth von ε festgesetzt, so hängt jene Verschiebung nämlich von der Brennweite des Objectivs, von dem Radius der nutzbaren Oeffnung, d. h. von dem Radius des Cylinders, der von den parallel zur Achse auf das Objectiv gelangenden Strahlen je nach der verwendeten Blende gebildet wird[1]), und endlich noch von der Entfernung des Gegenstandes ab. Es lässt sich der Werth der fraglichen Verschiebung übrigens leicht als Function dieser verschiedenen Variablen berechnen. Ist $\Delta p'$ die halbe Tiefe für ein Objectiv mit der Brennweite f und der Blenden-Oeffnung $2y$ und für den Fall, dass der Gegenstand sich in P in einer Entfernung p vom Objectiv befindet, so hat man die Gleichung

$$(2) \qquad \Delta p' = \varepsilon \frac{p'}{y}$$

oder, wenn man für p' seinen Werth $\frac{pf}{p-f}$ einsetzt,

$$(3) \qquad \Delta p' = \varepsilon \frac{f}{y} \cdot \frac{p}{(p-f)}$$

woraus für die Tiefe des Focus der Werth

$$(4) \qquad 2\Delta p' = 2\varepsilon \frac{f}{y} \cdot \frac{p}{p-f}$$

erhalten wird. Hieraus ergibt sich hinsichtlich der Veränderung der Tiefe je nach der Brennweite, indem man die Formel (4) in die Form

$$2\Delta p' = 2\varepsilon \frac{1}{y} \cdot \frac{p}{\frac{p}{f}-1}$$

bringt, dass die Tiefe des Focus um so grösser ist, je grösser die Brennweite des Objectivs ist. Hinsichtlich der Veränderung je nach der nutzbaren Oeffnung, d. h. also betreffs des Einflusses der Blende findet man, dass die Tiefe des Focus in umgekehrtem Verhältniss zu dem Durch-

---

1) Für ein bestimmtes Objectiv ist das Verhältniss zwischen dem Radius der nutzbaren Oeffnung $2y$ und dem Durchmesser d der benutzten Blende eine constante Grösse $\frac{2y}{d} = \omega$; man bezeichnet diese als den „Coëfficienten der nutzbaren Blenden-Oeffnung". Es ist dieser Coëfficient gleich 1 für ein einfaches Objectiv mit vor demselben befindlicher Blende und grösser als 1 für ein Doppel-Objectiv. Im letzteren Falle hängt er von der Natur und Stellung des vor der Blende befindlichen optischen Systems ab.

messer der nutzbaren Oeffnung, wie zu dem Durchmesser der Blende steht, da ja dieser sich zugleich mit dem Durchmesser der wirksamen Oeffnung nach der Formel

$$2y = d \cdot \omega$$

verändert. Hinsichtlich der Veränderung nach der Entfernung p des Gegenstandes vom Objectiv ergibt die Formel (4), wenn wir sie in die Form

$$2\Delta p' = 2\varepsilon \frac{f}{y} \cdot \frac{1}{1-\frac{f}{p}}$$

bringen, dass die Tiefe für $p = \infty$ einen Minimal-Werth

$$2\Delta p' = 2\varepsilon \frac{f}{y}$$

besitzt.

Daraus folgt, dass bei der Einstellung auf Unendlich zwei beliebige Objective mit relativ gleicher Oeffnung $\frac{2y}{f}$ dieselbe Tiefe besitzen, während dies für eine endliche Entfernung nicht so ist. In letzterem Fall hat vielmehr für dieselbe Entfernung das Objectiv mit etwas grösserer Brennweite die grössere Tiefe. Bei gleicher Bildgrösse haben diese beiden Objective auch die gleiche Tiefe, denn die kürzere Entfernung, in welche dann der kürzere Focus gebracht ist, compensirt dann die Verminderung der Brennweite.

Hinsichtlich der Veränderung der Tiefe bei Vergrösserungen ergibt sich im Besonderen für $p = 2f$ der Werth $2\Delta p' = 2\varepsilon \frac{f}{y} \times 2$, und für $p = f$ der Werth $2\Delta p' = 2\varepsilon \frac{f}{y} \times \infty$, d. h. die Tiefe, welche langsam in dem Maasse zunimmt, wie der Gegenstand sich vom Unendlichen her nähert, bis das Bild ihm an Grösse gleich ist, wächst viel rascher, wenn der Gegenstand sich von $2f$ bis f bewegt, also in dem Maasse, wie die Vergrösserung des Bildes an Bedeutung gewinnt.

Es ist deshalb von Interesse, zu untersuchen, in welcher Weise die Tiefe für den Fall der Einstellung auf ein Bild, das vergrössert werden soll, sich verändert.

Der Werth $2\varepsilon \frac{f}{y}$ gibt die Tiefe für einen in endlicher Entfernung befindlichen Gegenstand an; aus demselben ergeben sich für die Entfernungen p, welche den Vergrösserungen

1, 2, 3, 4 . . . n entsprechen, die in folgender Tabelle angegebenen Werthe:

Vergrösserung	Entfernung des Gegenstandes vom Objectiv $= p$	Tiefe des Focus
1	$p = 2f$	$2\varepsilon\frac{f}{y}\times 2$
2	$p = \frac{3}{2}f$	$2\varepsilon\frac{f}{y}\times 3$
3	$p = \frac{4}{3}f$	$2\varepsilon\frac{f}{y}\times 4$
4	$p = \frac{5}{4}f$	$2\varepsilon\frac{f}{y}\times 5$
. . . . .	. . . .	. . . .
n	$p = \frac{n+1}{n}f$	$2\varepsilon\frac{f}{y}\times(n+1)$

Der Spielraum der Einstellung wird deshalb in dem Falle, dass es sich um Vergrösserungen handelt, von besonderem Werth für den Photographen, welcher diese Einstellung unter Ausnutzung so geringer Blenden-Oeffnung ausführen wird.

Wenn er die Brennweite seines Objectivs genau gemessen hat, so wird er, wenn seine Camera mit einem Maassstab versehen ist, besser thun, zu berechnen, wie weit er die Camera auszuziehen hat, als dass er mit dem Auge die Einstellung zu treffen sucht, indem nämlich der Spielraum ein zu grosser ist, welchen ihm die Amplitude der Einstellung wegen der Tiefe, die sie im Gefolge hat, gestattet.

Anwendung der Loupe. In allen vorstehend aufgeführten Fällen und besonders in dem Falle, wo es sich um Vergrösserungen handelt, zeigt sich der Vorzug der Einstellung mittels der Loupe aufs Deutlichste, denn dies Instrument vermindert, indem es weniger Latitude zulässt, die Tiefe um die Hälfte und sogar noch mehr, ausserdem lässt es weniger Unsicherheit der richtigen Einstellung zu, und endlich findet man bei der Betrachtung der so erhaltenen Photographie alle Vorzüge einer grösseren Latitude.

An diesen Fall der Vergrösserungen reiht sich derjenige der Reductionen mittels der Camera, durch den man von Clichés im Format 9×12, 13×18, 15×21, 18×24 u. s. w.

Bilder von bestimmtem Format wie diejenigen, welche zur Projection benutzt werden, erhält.

Man wird umsomehr Spielraum für die Einstellung haben, je schwächer die Reduction ist, d. h. mit je kleineren Clichés man arbeitet. Aus dem Gesagten ergibt sich auch, wie gross die Verschiebung ist, welche man, ohne die Schärfe des Bildes zu vermindern, mit dem Schirm vornehmen kann, auf den man das Bild eines 30 oder 40 fach vergrösserten Diapositivs mittels der gewöhnlichen Projections-Apparate oder auch mittels des Sonnen-Mikroskops projicirt. Jedoch wird hierbei im Allgemeinen die Einstellung in einer anderen Weise, auf welche hier näher einzugehen nicht der Ort ist, ausgeführt.

Tiefe des Focus nach den secundären Achsen (Focal-Volumen). Die Tiefe des Focus nimmt in schräger Richtung ab. Beschränkt man sich auf die aus dem Unendlichen kommenden Strahlen, so wird der Ort der extremen Stellungen, welche man an der Mattscheibe in den verschiedenen Richtungen geben kann, durch zwei krumme Flächen gebildet, welche man als Focal-Volumen bezeichnet. In dem Maasse, wie die nutzbare Oeffnung grösser wird, zeigt das Focal-Volumen das Bestreben, sich auf eine Fläche, die Focal-Fläche, zu reduciren. Es empfiehlt sich, das Focal-Volumen für die verschiedenen Blenden, mit denen man arbeitet, oder mindestens für die beiden extremen Blenden zu prüfen. Man verfährt dabei folgendermassen. Zunächst zeichnet man auf ein Stück Papier ein Dreieck ABC (Fig. 28), dessen Höhe AD gleich der Brennweite des Objectivs ist, während die Grundlinie der grössten Ausdehnung der Mattscheibe gleichkommt. Die Grundlinie wird zu beiden Seiten von AD in gleiche Theile von je 1 cm *fa*, *ab*, *bc* . . . u. s. w. getheilt, worauf man die Theilpunkte mit A verbindet.

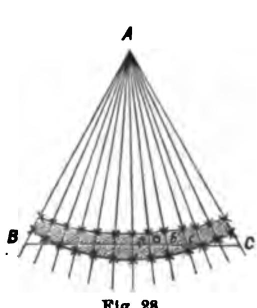


Fig. 28.

Weiter stellt man die Camera so auf, dass die grösste Ausdehnung der Mattscheibe, auf welcher man mit Kreide 1 cm von einander entfernte verticale Linien gezogen hat, horizontale Lage erhält.

Darauf stellt man mit jeder Blenden-Oeffnung und im Mittelpunkt der Platte auf einen sehr weit entfernten Gegenstand ein, der ganz deutlich Details aufweist, z. B. auf ein

Haus in Ziegelsteinbau. Es wird dann das Laufbrett soweit vorgeschoben, bis das Bild in der Mitte der Platte aufhört, scharf zu sein, worauf man die Verschiebung misst und auf FA von F aus nach A hin abträgt. Weiter werden in derselben Weise auf jeder Verticallinie zu beiden Seiten von F die beiden Positionen bestimmt. Die beiden so erhaltenen Punktreihen werden zu zwei continuirlichen Linien ausgezogen, und der von ihnen eingeschlossene Raum gibt dann einen Schnitt des Focal-Volumens. Um zu erreichen, dass eine Platte ganz bedeckt ist, ist es nothwendig, dass eine zu OF senkrechte Linie von der Länge der Diagonale der Platte vollständig innerhalb des Focal-Volumens liegt. Klar ist, dass eine bei Verwendung einer kleinen Blende bedeckte Platte nicht bedeckt sein kann, wenn man eine grössere Blende benutzt.

II. Tiefe des Feldes.

In gleicher Weise wie die Tiefe des Focus hängt die Tiefe des Feldes, deren Definition oben gegeben wurde, für eine bestimmte Entfernung des Gegenstandes, auf den die Einstellung erfolgt ist, von der Grösse der nutzbaren Oeffnung und von der Focallänge des Objectivs ab; ausserdem verändert sie sich mit der Entfernung des Gegenstandes.

Wir wollen im Folgenden diesen Werth als Function dieser verschiedenen Variablen aufstellen und unterscheiden dabei zwei Fälle, nämlich dass einmal der Gegenstand, auf den eingestellt ist, sich in unendlicher, andererseits in endlicher Entfernung befindet.

I. Fall. Einstellung auf einen in unendlicher Entfernung befindlichen Gegenstand. — Hyperfocal-Entfernung.

Ein Strahl RI (Fig. 29), welcher aus dem Unendlichen kommt, geht gebrochen in der Richtung IF weiter. Ein anderer Strahl PI, welcher von einem mehr oder weniger nahen Punkt ausgeht, schneidet, nachdem er gebrochen ist, die Hauptachse in P', einem um Δf vom Focus F entfernten Punkte.

Die in F befindliche Mattscheibe wird demnach von dem Bündel der vom Punkte P ausgehenden und durch die nutzbare Oeffnung $2y$ fallenden Strahlen beleuchtet, die auf die kleine Fläche treffen, deren Radius FA ist.

Damit das Bild des Punktes P ausreichend scharf ist, genügt es, dass

$$FA = \varepsilon = 0{,}00005 \text{ m ist.}$$

Es empfiehlt sich, die Entfernung p des dem Objectiv nächstgelegenen Punktes zu bestimmen, welcher dieser Bedingung genügt.

Man benutzt dazu die Formel

$$\frac{\Delta f}{\varepsilon} = \frac{f + \Delta f}{y};$$

aus derselben folgt

$$\Delta f = \varepsilon \frac{f}{y - \varepsilon}$$

oder ziemlich annähernd



$$(5) \qquad \Delta f = \varepsilon \frac{f}{y}.$$

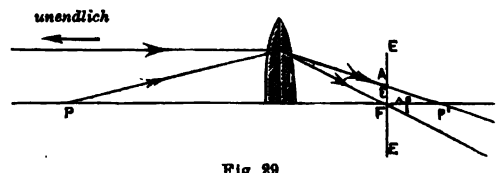


Fig. 29.

Die Gleichung, welche die Beziehung der conjugirten Brennpunkte ausdrückt,

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f + \Delta f} = \frac{1}{f}$$

liefert, wenn man in dieselbe den Werth von Δf aus Gleichung (5) einsetzt,

$$(6) \qquad d = f\left(1 + \frac{y}{\varepsilon}\right).$$

Diese Entfernung d, innerhalb deren alle Gegenstände befriedigende Bilder liefern, wenn das Objectiv auf Unendlich eingestellt ist, wird als Hyperfocal-Entfernung bezeichnet. Man sieht, dass dieselbe um so kleiner ist, je kürzer die Brennweite und je enger die Blende ist.

Heutzutage, wo die Hand-Cameras mit festem Focus, d. h. ohne Einstellung, allgemein im Gebrauch sind, hat die Frage der Hyperfocal-Entfernung besondere Bedeutung.

Es empfiehlt sich daher, in einer kleinen Tabelle den Werth derselben als Function der nutzbaren Oeffnung und der Brennweite für die verschiedenen Objective, mit denen man arbeitet, zusammenzustellen.

Die Berechnung wird in jedem einzelnen Falle nach der Formel (6) ausgeführt.

Handelt es sich z. B. um ein Objectiv von 0,11 m Brennweite, das mit $\frac{f}{8}$ abgeblendet ist, wie gewisse Doppel-Objective, so ergibt sich

$$d = 0{,}11\,\mathrm{m}\left(1 + 10000\,\frac{0{,}11}{8}\right) = 15{,}18\,\mathrm{m},$$

d. h. wenn die Platte sich genau im Focus des Objectivs befindet oder, was dasselbe ist, auf Unendlich eingestellt ist, so reicht die Schärfe vollkommen aus für alle Punkte, die sich in einer Entfernung von mehr als 15 m befinden.

Bei Anwendung einer Blende $\frac{f}{16}$, d. h. einer Oeffnung, welche noch ausreicht zur Herstellung guter Moment-Aufnahmen bei sehr gutem Licht, würden alle Gegenstände in mehr als 7,66 m gleichzeitig scharf wiedergegeben werden.

II. Fall. Einstellung auf eine endliche Entfernung p.

Die von dem Punkt P_1 (Fig. 30), welcher in einer Entfernung d_1 jenseits P gelegen ist, ausgehenden Strahlen haben ihren Focus in P_1; die von dem Punkt P_2 in der Entfernung d_2 jenseits P kommenden schneiden sich in P_2', und jene wie diese liefern auf der Mattscheibe, die sich in P' befindet, Bilder von ausreichender Schärfe, wenn $P'M$ und $P'M'$ kleiner als $\varepsilon = 0{,}00005$ m sind. Die Ausdehnung des scharfen Feldes ist deshalb $d_1 + d_2 = E$. Wir wollen nun d_1 und d_2 getrennt bestimmen. Zunächst soll d_1 bestimmt werden. Aus

$$\frac{\varepsilon}{y} = \frac{\Delta p_1'}{p' \Delta p_1'}$$

folgt

$$\Delta p_1' = p' \frac{\varepsilon}{y + \varepsilon} \tag{7}$$

und ebenso

$$\Delta p_2' = p' \frac{\varepsilon}{y - \varepsilon}. \tag{8}$$

Jeder dieser beiden Werthe unterscheidet sich nur sehr wenig von $\frac{p'\varepsilon}{y}$. Andererseits liefert die Gleichung

$$\frac{1}{p + d_1} + \frac{1}{f - \Delta p'_1} = \frac{1}{f}$$

den Werth

$$d_1' = \frac{f(p' - \Delta p_1')}{p' - \Delta p_1 - f} - p.$$

Setzt man in diese Formel für $\Delta p_1'$ den Werth $\frac{p'\varepsilon}{y}$ und für p' den Werth $\frac{pf}{p-f}$ ein, so erhält man

$$(9) \qquad d_1 = p\,\frac{(p-f)\varepsilon}{fy - p\varepsilon} = p \cdot \frac{p-f}{20000\,fy - p}.$$

Wir schreiten nun zur Bestimmung von d_2; dieselbe geschieht auch nach der Gleichung

$$\frac{1}{p - d_2} + \frac{1}{p' + \Delta p_2'} = \frac{1}{f}$$

woraus sich

$$(10) \qquad d_2 = p\,\frac{(p-f)\varepsilon}{fy + p\varepsilon} = p\,\frac{p-f}{20000\,fy + p}$$

ergibt.

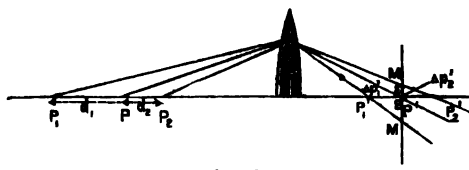


Fig. 30.

Der Vergleich der beiden Werthe d_1 und d_2 ergibt, dass die Tiefe des Feldes hinter dem Punkte P grösser als vor demselben ist.

Die Gesammt-Tiefe ist

$$(11) \qquad d_1 + d_2 = \frac{2p\varepsilon(p-f)}{fy}.$$

Diese Formel zeigt, dass die Tiefe des Feldes um so grösser ist,

1. je kürzer die Brennweite des Objectivs ist,
2. je enger die Blenden-Oeffnung ist;
3. je weiter der Punkt entfernt liegt, auf den eingestellt ist.

Aus der Gleichung (9) ergibt sich im Besonderen, dass für

$$p = 20000\,fy$$

die Tiefe hinter dem Punkte P unendlich gross wird; die Gleichung (10) ergibt jedoch, dass die Tiefe vor dem Punkte dann noch eine endliche Grösse bleibt. In dem vorher an-

geführten Beispiel des Doppel-Objectivs oder für den Fall, dass $p = 15,12$ m ist, ergibt sich $d_2 = 7,50$ m. Daraus folgt der Schluss, dass der Constructeur den Apparat so einrichten muss, dass die Mattscheibe sich nicht genau im Focus des Objectivs, sondern ein wenig hinter demselben, und zwar in einer dem Werth $p = 20000\,fy$ entsprechenden Entfernung befindet. Es ist nun

$$p' = \frac{15,12\text{ m} \times 0,11\text{ m}}{15,12\text{ m} - 0,11\text{ m}} = 0,1108\text{ m}.$$

Man erhält unter diesen Umständen das Maximum der Tiefe.

Alle in mehr als 7,50 m Entfernung vom Objectiv befindlichen Gegenstände werden in diesem Falle scharf wiedergegeben werden, während, wenn die lichtempfindliche Platte sich im Focus selbst befände, Schärfe nur für die Gegenstände jenseits 15 m auftreten würde.

Man kann nun die Frage aufwerfen, ob es wegen des Spielraums der Einstellung, welche dem Feld der Schärfe eine gewisse Tiefe verleiht, gleichgültig ist, die Einstellung dadurch auszuführen, dass man allmählich die Camera auszieht oder sie einschiebt.

In seinem vortrefflichen Werke „La Représentation artistique des animaux" hat Gautier diese Frage sehr eingehend behandelt.

Es steht zwar fest, dass man durch Verschiebung der Camera in keiner Weise den Werth der Tiefe verändert, der einer bestimmten Entfernung entspricht; dagegen ist dies nicht der Fall unter dem Gesichtspunkt des gerade in Frage stehenden Zweckes, d. h. je nachdem man den Vordergrund oder den Hintergrund scharf haben will. Wenn man die Einstellung vornimmt, indem man die Camera auszieht, so sieht man auf der Mattscheibe die Bilder von immer näher gelegenen Gegenständen erscheinen, und wenn man die Bewegung des Laufbrettes genau in dem Augenblick aufhält, wo der Hauptgegenstand, auf den es ankommt, scharf erscheint, so bleibt die ganze Tiefe des Bildfeldes zurück.

In dieser Weise muss man vorgehen, wenn der Hauptgegenstand in der ersten Ebene sich befindet und von einem Hintergrund sich abhebt.

Dagegen bleibt, wenn man die Einstellung ausführt, indem man das Laufbrett einschiebt und in seiner Bewegung aufhält, sobald der Hauptgegenstand sich scharf zeigt, die ganze Tiefe vorn. So muss man operiren, wenn der Gegenstand Vorder-Ebenen gestatten soll. Besonderer Nutzen lässt sich aus dieser Regel ziehen, wenn die Einstellung Schwierigkeiten bereitet, wie

solche z. B. sich bei der Aufnahme sehr schwach beleuchteter Oertlichkeiten geltend machen, wo es gilt, die Einstellung auf einen einzigen gut beleuchteten Gegenstand vorzunehmen.

Emulsions-Copirpapiere in Amerika.

Von Edward L. Wilson, Ph. D. in New-York.

Wenn ich die Frage beantworten sollte, welches Copirpapier in Amerika den Vorrang einnimmt, so würde ich über die Antwort geradezu in Verlegenheit sein. Die Photographen theilen sich hinsichtlich dieser Frage in zwei ziemlich gleiche Lager, indem nämlich einige der grössten Fabriken Collodion- und Gelatinepapiere herstellen und durch ihre Reisenden vorführen lassen, wodurch sie für jede dieser beiden Papiersorten etwa den gleichen Markt sich gesichert haben. Die besseren Photographen ziehen jedoch durchweg bei ihren Arbeiten Albuminpapier vor. Diejenigen, welche Emulsions-Copirpapier benutzen, sind zeitweise der festen Ueberzeugung, dass sie jederzeit dem Gelatinepapier den Vorzug geben werden, bis sie dann durch irgend eine Enttäuschung zum Wechsel ihrer Anschauung kommen und nun gerade so fest überzeugt sind, dass sie es nie wieder verwenden, sondern einzig und allein Collodionpapier als das einzig wahre Papier benutzen werden. Es ist heutzutage noch nicht an der Zeit, zu beurtheilen, welche Art dauernd den Vorrang gewinnen wird, weil dazu noch zu wenige Jahre für beide Sorten verflossen sind; so muss man denn die Sache weiter gehen lassen und noch abwarten, welche Sorte sich wirklich das Uebergewicht sichern wird. Amerika zählt eine grosse Zahl von Fabriken, welche Copirpapier herstellen, denn die Nachfrage ist hier eine grosse. Eine der populärsten Marken ist die Marke „Velox“, welche von der Nepera Chemical Co. hergestellt wird. Für diejenigen besonders, welchen es darauf ankommt, grosse Mengen von Bildern von einem oder mehreren Sujets zu fertigen d. h. also für commercielle Zwecke oder für die Illustration von Büchern, bietet die Anwendung dieser Marke „Velox“ mehrfache Vortheile, indem sie mit der raschen Wirkung der Emulsion und der Leichtigkeit der Behandlung Sicherheit der Resultate vereint.

Einer Reihe von Versuchen hat es bedurft, um den besten Entwickler für dies Papier zu bestimmen, und auch jetzt schwankt in dieser Beziehung noch die Wahl. Ich gebe, wenn es sich um Illustrationen für Zeitschriften handelt, Amidol den Vorzug, erlaube mir jedoch, in Nachstehendem einige

Formeln zu bieten, welche diejenigen, die nicht ihrer Sache sicher sind, zur Herstellung der besten sammetschwarzen Töne auf irgend einem ähnlichen Papier befähigen werden. Ich werde damit vielleicht nur „Salz nach Halle tragen", aber trotzdem will ich nicht unterlassen, zu betonen, dass es sich in allen Fällen empfiehlt, genau so viel Bromkalium zuzusetzen, dass die Schleierbildung verhindert wird; ein Zuviel dieses Zusatzes ruft im Schwarz einen grünlichen oder braunen Ton hervor. Bei Verwendung von Amidol benutze ich Bromkalium überhaupt kaum noch.

Eisenoxalat.

Lösung I.

Neutrales Kaliumoxalat	16 Unzen,
heisses Wasser	48 „

Lösung II.

Eisenvitriol	8 Unzen,
heisses Wasser	24 „
Citronensäure	15 Gran.

Beide Lösungen lässt man sich vor der Verwendung abkühlen, und füllt sie dann getrennt in Flaschen; auf diese Weise halten sie sich Monate hindurch gut. Die Eisenlösung muss man in gut verkorkter Flasche aufbewahren und nur verwenden, wenn sie vollkommen klar und grün ist.

Unmittelbar vor der Benutzung misst man vier Volumina der Lösung I ab und giesst unter Umrühren ein Volumen der Lösung II hinzu. Man hüte sich davor, etwa umgekehrt die Lösung I in die Lösung II zu giessen, da man auf diese Weise niemals eine klare Lösung erhält. Darauf wird Bromkalium nach der oben gegebenen Vorschrift zugesetzt, worauf die Bilder in verdünnter Essigsäure ausgewaschen und nun fixirt werden.

Amidol.

Wasser	8 Unzen,
Natriumsulfit	100 Gran,
Amidol	30 „

Bromkalium-Zusatz wie oben angegeben.

Metol.

Wasser	12 Unzen,
Metol	50 Gran,
Natriumsulfit	1 Unze,
Kaliumcarbonat	120 Gran.

Bromkalium-Zusatz wie oben angegeben.

Metolhydrochinon.

Wasser	20 Unzen,
Metol	15 Gran,
krystall. Natriumsulfit	$1^1/_2$ Unzen,
Hydrochinon	1 Drachme,
Kaliumcarbonat	5 Drachmen.

Bromkalium - Zusatz wie oben angegeben.

Jeder dieser Entwickler führt eine rasche Entwicklung herbei, die nur einige wenige Secunden in Anspruch nimmt. Das Bild tritt ganz plötzlich auf; sobald es kräftig genug ist, wirft man den Abzug in ein Fixirbad, in dem die Abzüge fünf Minuten oder länger verbleiben müssen, worauf man das Auswaschen in der üblichen Weise vornimmt. Es empfiehlt sich, das Essigsäurebad anzuwenden, da dasselbe einen härtenden Einfluss auf die Film ausübt und sich mehrere Tage lang klar hält. Sollte es gelingen, eine verlässliche orthochromatische Emulsion für Papier herzustellen, so würden darüber die Photographen gewiss sehr erfreut sein.

Anweisung zur Erzeugung schwarzer und purpurfarbiger Töne auf Velox-Papier der Nepera Chemical Co., Nepera Park, New-York[1]).

Von Edward L. Wilson, Ph. D. in New-York.

Ein Durchschnitts-Negativ bedarf einer Exposition von 1 bis 8 Secunden bei diffusem Tageslicht in einigen Fuss Entfernung von einem nach Norden gelegenen Fenster; etwa ebenso lange hat die Exposition bei elektrischem Bogenlicht zu dauern. Auer'sches Gaslicht macht eine einige Secunden längere Exposition als Bogenlicht nöthig; eine gewöhnliche Gasflamme, die sich in 3 bis 4 Zoll Entfernung von dem Negativ befindet, liefert in 1 bis 2 Minuten ein Bild.

Sehr dichte Negative erfordern viel mehr, sehr schwache dagegen weniger Zeit. Man benutze einen Streifen des Papiers, um sich über die für den regelrechten Druck geeignete Expo-

1) Es werden zwei Sorten Velox - Papier hergestellt, nämlich Carbon-Velox-Papier mit matter Oberfläche für schwarze Töne und Glossy Velox-Papier mit glänzender Oberfläche für schwarze und purpurfarbige Töne. Das Velox-Papier hält sich dauernd unverändert, wird weder durch Hitze noch durch Feuchtigkeit geschädigt; die Abzüge auf Velox-Papier halten sich besser als diejenigen auf irgend einem anderen Papier.

sitionsdauer zu vergewissern. Nach der Exposition wird mit irgend einem der nachstehend aufgeführten Entwickler die Entwickelung vorgenommen, welche man in einigen Fuss Entfernung von Gas- oder Lampenlicht überwacht. Ganz besonders empfehlenswerth ist für Velox-Papier der Amidol-Entwickler. Man verwendet dazu 50 Unzen Wasser und zehn Unzen krystallisirtes oder fünf Unzen körniges Natriumsulfit. Nachdem alles gelöst ist, setzt man eine Unze Amidol zu. Der Entwickler ist dann fertig; diese Lösung wird dann in gut verkorkten, bis oben hin gefüllten Flaschen aufbewahrt. Um den Entwickler zu benutzen, verdünnt man eine Unze der Lösung mit sechs bis zehn Unzen Wasser und setzt, wenn nöthig, zur Verhinderung der Schleierbildung einige Tropfen einer zehnproc. Bromkalium-Lösung zu. Zur Erzielung kräftiger Bilder hat man den Entwickler stärker zu machen, zur Herstellung weicherer Effecte ihn dagegen zu verdünnen. Ein zu schwacher Entwickler oder ein zu starker Zusatz von Bromkalium liefert ein grünliches Schwarz.

Eisenoxalat-Entwickler.

Lösung I:	Neutrales Kaliumoxalat .	16 Unzen,
	heisses Wasser	48 „
Lösung II:	Eisenvitriol	8 Unzen,
	heisses Wasser	24 „
	Citronensäure	15 Gran.

Beide Lösungen lässt man sich abkühlen und bewahrt sie dann getrennt in gut verkorkten Flaschen auf. Unmittelbar vor der Verwendung misst man 4 Volumina der Lösung I ab und setzt denselben unter Umrühren 1 Volumen der Lösung II zu; die Lösungen, wie auch der durch das Mischen entstandene Entwickler müssen klar sein. Man setzt dann Bromkalium zu, wie es oben für den Amidol-Entwickler angegeben ist. Wenn man den Eisenoxalat-Entwickler anwendet, muss man die Abzüge, ehe man sie in das saure Fixirbad bringt, mittels Wasser, das mit Essigsäure angesäuert ist, auswaschen. Ist die Entwickelung hinreichend vorgeschritten, so wirft man die Abzüge in das saure Fixirbad. Dasselbe wird hergestellt aus:

Wasser	30 Unzen,
Fixirnatron	12 „
Natriumsulfit	2 „
Essigsäure Nr. 8	3 „

Nach völliger Auflösung aller festen Theile wird folgende Lösung zugesetzt:

Wasser	10 Unzen,
Alaun	2 „

Diese Lösung muss sauer erhalten werden; wenn nöthig, muss man gelegentlich einige Tropfen Essigsäure zusetzen.

Das Fixiren ist 5 bis 10 Minuten lang fortzusetzen, darauf wird mit fliessendem Wasser 20 Minuten bis 1 Stunde lang ausgewaschen.

Purpurtöne kann man mittels Glossy Velox-Papier erzielen, indem man die Expositionszeit auf das Vier- oder Fünffache verlängert und folgenden Entwickler anwendet:

Wasser	40 Unzen,
krystallisirtes Natriumsulfit	2 „
Hydrochinon	160 Gran,
Aetznatron	80 „
Citronensäure	60 „
Bromkalium	80 „

Zur Vornahme der Entwickelung verdünnt man eine Unze der vorstehenden Lösung mit sechs Unzen Wasser. Der exponirte Abzug wird in den vorschriftsmässig hergestellten Entwickler gebracht, so dass er vollständig und gleichmässig von demselben bedeckt ist, und dann hat man die Abzüge im Entwickler in steter Bewegung zu erhalten.

War die Expositionsdauer richtig bemessen gewesen, so wird das Bild nach einigen Minuten erscheinen, und zwar zuerst schwachgelb; allmählich wird es mehr und mehr roth, bis es hinreichend kräftig geworden ist und alle Details hervorgetreten sind.

War dagegen die Exposition zu lang ausgedehnt worden, so tritt das Bild schneller hervor, bleibt jedoch flau und entbehrt der Contraste, wenn es auch vielleicht die gewünschte rothe Farbe aufweist.

Das Bild muss Sherry-purpurfarbig oder violettpurpurfarbig aussehen, wenn die Exposition die richtige gewesen und der Entwickler in gutem Zustande ist. Man hat darauf zu achten, dass nicht überexponirt wird, da sonst die Abzüge flau und matt ausfallen. Der Entwickler kann immer wieder benutzt werden, so lange, bis er erschöpft ist, und er wird sich zur Benutzung stets ganz vortrefflich erweisen, wenn man ihn dann und wann durch einigen Zusatz der ursprünglichen Lösung wieder stärker macht. Wenn im Winter die Temperatur des

Entwicklers unter 60 Grad F. ($15^1/_2$ Grad C.) heruntergeht, wirkt er zu langsam. Wenn die Bilder sich zu rasch zeigen, muss man den Entwickler verdünnen, denn die Bilder dürfen erst 2 bis 3 Minuten, nachdem die Abzüge in den Entwickler gelegt sind, anfangen hervorzutreten. Langsame Entwickelung liefert die besten Resultate. Wenn das Bild kräftig genug erscheint, wird der Abzug in einen Trog gebracht, der Wasser enthält, welches mittels Essigsäure merklich angesäuert ist. Nachdem der Abzug darin einige Secunden belassen ist, wird er in das combinirte Fixir- und Tonbad gebracht. Dasselbe besteht aus:

Warmem Wasser	1 Quart,
Fixirnatron	8 Unzen,
Ammoniumsulfocyanid	1 Unze,
Bleiacetat	6 Drachmen,
Citronensäure	2 „
pulverisirtem Alaun	3 „
reinem Goldchlorid	6 Gran.

Die Auflösung der einzelnen Theile erfolgt in der angegebenen Reihenfolge, dann lässt man das Ganze 24 Stunden ruhig stehen, damit die ungelösten Theile sich absetzen Benutzt wird dann die klare Lösung. Man kann das Bleisalz, dem gewisse Bedenken entgegenstehen, entbehren, dann wirkt jedoch das Bad als Tonbad viel langsamer. Es ist dies Bad dazu bestimmt, die Abzüge zu fixiren und ihnen den Endton zu geben Sobald die Abzüge in das Bad gebracht werden, werden sie zuerst gelb, dann färben sie sich orange, darauf röthlich, und endlich nehmen sie Pupurfärbung an. Wenn der gewünschte Ton erreicht ist, werden die Abzüge aus dem Hypo-Alaun-Bade herausgenommen und in den Trog zum Auswaschen gebracht. Die Abzüge dunkeln beim Trocknen sehr nach, weshalb man mit dem Tonen innehalten muss, wenn die Bilder noch einen viel wärmeren Ton als den gewünschten zeigen Wenn der Ton des Bildes nach dem Schluss-Auswaschen und -Trocknen ein wärmerer ist, als man es wünscht, so kann man den Abzug nochmals in das combinirte Bad bringen, um das Tonen fortzusetzen. Das Auswaschen, Aufziehen und Satiniren geschieht in der üblichen Weise.

Die Photographie als Pionier moderner Cultur.

Von Julius F. Sachse in Philadelphia.
(Historical Society of Pennsylvania; American Philosophical Society.)

Nur Wenige haben sich wohl je bisher überlegt, welch' bedeutsamen Factor in der Verbreitung der Civilisation in allen Theilen der Welt der Photograph ausgemacht hat. Und doch sind in der neuen Welt die Camera und die lichtempfindliche Platte im letzten halben Jahrhundert mit unter den ersten Pionieren bei dem Vorrücken der grossen amerikanischen Republik gewesen. Richtet man den Blick rückwärts auf die Geschichte der vorgeschobenen Ansiedelungen zu Beginn der vierziger Jahre, wo sie sich noch nicht weit über den Ohio hinaus erstreckten, so ersieht man, dass an den meisten Orten lange, ehe irgend welche Localpresse dort bestand, der reisende Photograph, der natürlich nur Daguerreotypien fertigte, mit seiner Camera im Büffelkarren und Dunstkasten eintrat, und in regelmässigen Perioden von Stadt zu Stadt zog, wobei er seinen Wirkungskreis in dem Maasse erweiterte, wie die Ansiedelungen weiter vorgeschoben wurden. Er war der Vorläufer des Ferrotypien fertigenden Photographen der Neuzeit, der mit seinem transportablen Atelier in den Minendistricten von Camp zu Camp zieht und in den wildesten Partien der Rocky-Mountains anzutreffen ist. Aber der reisende Photograph findet sich heutzutage nicht bloss in Amerika, wo er vor allem im Kielwasser des wandernden Circus und an Erholungs- und Vergnügungs-Orten auftritt, sondern auch in Europa mit seiner vorgeschrittenen Cultur findet man ihn gelegentlich, wie ein Fall aus der Erfahrung des Schreibers dieser Zeilen beweist, indem dieser im Sommer 1894 auf der Bergeshöhe bei Oberhof einen typischen Vertreter der reisenden amerikanischen Ferrotyp-Photographen antraf, der dicht beim Cursaal seinen Karren, sein Zelt u. s. w. aufgestellt hatte; ein Schild am ersteren gab kund, dass man hier „dauerhafte Portraits“ nach amerikanischer Art auf Eisenblech machen lassen könne.

In früherer Zeit war der reisende Daguerreotypeur, Photograph oder Zinntypenkünstler, mag man ihn so oder so nennen, stets ein der kommenden Civilisation voranschreitender Herold. Kein Hinderniss war zu gross, als dass er es nicht überwunden hätte; kein Fluss zu reissend, kein Gebirge zu steil oder zu zerklüftet, als dass er nicht hinüber gekommen wäre; keine Prairie, mochte sie auch noch so weglos sein, hielt ihn auf.

Wo nur irgend eine vorgeschobene Ansiedelung emporwuchs, da erschien auch bald der Photograph geradezu wie ein „Hans in allen Gassen“, oft lange, ehe die Stadt, das Camp oder die Mine nur einer Kirche oder eines Geistlichen sich rühmen konnte oder von dem Zustande der Gesetzlosigkeit und der Pöbelherrschaft, wie es in den Grenzgebieten üblich war, zu einem von Recht und Sitte beherrschten Gemeinwesen sich emporgeschwungen hatte.

In vielen dieser Grenzstädte oder Minen-Camps, wo die Spielhölle, die Trinkhalle und die Pistole die Hauptfactoren



Fig. 31.

des Lebens und Treibens bildeten, und die Rechtsprechung einzig und allein in den Händen von „Richter Lynch“ lag, bildete die Ankunft des bescheidenen Photographen mit seinem anspruchslosen Karren, der ihm als Haus, Heimath, Atelier und Laboratorium diente, das erste Anzeichen der erwachenden Ordnung und moderner Cultur Oft stellte solch ein Photograph seine so einfache Einrichtung mit ihrem geringen und kunstlosen Beiwerke mitten in einem jeder Rechtspflege entbehrenden Camp auf; trotzdem aber konnte er sicher sein, dass man ihn ungestört lassen würde, während kein Missionar oder Prediger auch nur einen Tag es dort würde haben aushalten können.

Es schien stets zwischen den rauhen Pionieren und den reisenden Photographen eine Art von Verwandtschaft zu bestehen, die bei dem gesetzlosen Element sich in ein Verhältniss der Unterordnung und Hochachtung vor den anderen umgestaltete. Es sind in der That nur sehr wenige Fälle bekannt, in denen irgend einer dieser wandernden Künstler belästigt worden wäre.

Die diesem Artikel beigegebene Abbildung (Fig. 31) ist nach einer alten Daguerreotypie hergestellt, welche etwa ums Jahr 1847 aufgenommen ist. Sie stellt einen solchen Karren eines nomadisirenden Photographen auf einem Flachboot auf einem der Nebenflüsse des Ohio dar. Die Aufnahme ist von dem Ufer aus, das im Vordergrund sichtbar ist, von einem Lehrling des Photographen nach der Verladung des Karrens ausgeführt. Es hat sich dies Bild bis vor wenigen Jahren im Besitz jenes Photographen, der heute ein hochbetagter Greis ist, befunden, bis er dasselbe dem Schreiber dieser Zeilen für seine Sammlung von Photographien überliess.

Der wandernde Photograph wird häufig von seinem sesshaften Collegen zur Zielscheibe seines Witzes gemacht, und doch bleibt es sehr fraglich, ob der letztere jemals im Interesse der Civilisation eine Leistung gezeitigt hat, welche derjenigen seines bescheidenen Collegen vergleichbar ist, der mit seinem Karren und dem transportablen Atelier auf demselben von Ort zu Ort zog. Was für Amerika in dieser Beziehung gilt, trifft auch für Asien und Afrika zu, wo auch immer Colonialgebiete sich finden und Ansiedelungen in der Wildniss angelegt werden, da folgt auch stets der wandernde Photograph rasch in den Fussstapfen der Abenteurer und Forscher.

Ueber die Negativ-Verbesserung.

In der Praxis bewährte Methoden.

Von L. Belitski, Photograph in Nordhausen.

Es ist bekannt, dass in besseren Geschäften durch Retouche und allerlei Copirkunststücke sehr viel gethan wird, um bessere Abzüge von ursprünglich mangelhaften Negativen zu bekommen; weniger bekannt und ausgeübt sind aber verschiedene chemisch-physikalische und mechanische Methoden zur Verbesserung der Negative, wodurch oft sehr viel geleistet werden kann. Die künstlerische Nachhilfe wird dadurch zwar nicht überflüssig gemacht, aber sehr bedeutend unterstützt und auch Manches

erreicht, was selbst dem besten Retoucheure kaum möglich sein dürfte.

Wie wichtig diese Verbesserungen sind und wie oft sie nöthig werden, beweisen die vielen Artikel darüber in den Fachblättern, denn bei grösster Sachkenntniss und Gewissenhaftigkeit ist es dem Portraitphotographen nicht immer möglich, ein Normalnegativ herzustellen, weil oft die Bedingungen dazu fehlen, woran in den meisten Fällen das Publicum selbst die Schuld trägt. Der Photograph muss also versuchen unter solchen ungünstigen Verhältnissen entstandene und nicht wiederholbare Negative so viel wie möglich zu verbessern. Wenn ich es unternehme, hierzu einen Beitrag zu liefern, so thue ich dies in dem Bewusstsein, nur wirklich praktisch Erprobtes, welches sich durch lange Zeit bewährt hat, zu geben. Es wird sich dabei zwar längst Bekanntes, jedoch auch Neues, noch nicht Veröffentlichtes befinden.

Gehen wir also zur Sache selbst über.

Vor Allem will ich bemerken, dass es unbedingt nöthig ist, entweder noch ganz nasse oder ganz getrocknete Negative in die Cur zu nehmen. Das letztere ziehe ich vor.

Beschäftigen wir uns zuerst mit schleierigen Negativen, so haben wir zunächst festzustellen, ob der Schleier ein Silberschleier oder ein Farbstoffschleier ist. Der blosse Silberschleier ist leichter zu entfernen, doch sollte man dessen Entfernung oder Verminderung nur vornehmen, wenn das Negativ genügend lange exponirt und entwickelt war, denn ein unterexponirtes, also schon hartes Negativ wird durch die Entschleierung noch härter, und es kann sich dann leicht ereignen, dass es nach der Entfernung des Schleiers härter und schlechter copirt als vorher; man wird also nur genügend lange oder überexponirte Negative vornehmen.

Bei nur schwachem Schleier genügt, wenn man Zeit hat, oft schon ein Bad von einigen bis zu 24 Stunden in saurer Fixage, besonders wenn man ab und zu beim Nachsehen das Negativ einige Minuten an der Luft liegen lässt, denn metallisches Silber wird bei Gegenwart von Sauerstoff langsam vom Fixirnatron aufgelöst. Auch ein schwacher Farbstoffschleier wird oft durch dieses Dauerbad entfernt, überhaupt das Negativ wesentlich geklärt. Ist der Schleier stärker, so genügt das saure Fixirbad nicht, und man muss zu einem Abschwächer seine Zuflucht nehmen. Der saure grüne Abschwächer[1]) ist hierzu vorzüglich geeignet und verrichtet seinen Zweck in

1) Jahrbuch für Photographie für 1891, S. 41.

einigen Minuten, doch muss man seine Einwirkung zeitig genug unterbrechen, weil er noch etwas nachwirkt; mitunter kommt es auch vor, besonders bei localer Anwendung, dass dieser Abschwächer dem Negative einen gelblichen Ton durch etwas ausgeschiedenes basisches Eisensalz verleiht; nach dem gründlichen Auswässern, was nach den Fixirnatron enthaltenden Abschwächern natürlich immer folgen muss, ist dieser gelbliche Ton leicht durch ein kurzes, saures Alaunbad zu entfernen. (100 Theile Wasser, 5 Theile Alaun und 1 Theil rohe Salzsäure).

Dieser Abschwächer hat die Eigenschaft das Negativ ziemlich gleichmässig anzugreifen, ohne es wesentlich hart zu machen, während dies der Farmer'sche bedeutend mehr thut. Man wird also auch hier, je nach dem Charakter des abzuschwächenden Negativs, die Auswahl zu treffen haben, ob man meinen sauren Abschwächer oder den Farmer'schen anzuwenden hat. Der letztere besteht aus einer stets frisch gemachten Mischung einer 10 proc. Lösung von rothem Blutlaugensalz und einer eben solchen Fixirnatronlösung. Für sehr dichte und lange belichtete Negative ist dieser Abschwächer vorzuziehen.

Auch eine Auflösung von Jod in Cyankaliumlösung ist empfohlen worden, starken Negativschleier zu beseitigen, und in der That leistet eine solche Flüssigkeit in besonders schlimmen Fällen sehr gute Dienste. Dieser Abschwächer, in welchem noch unzersetztes Cyankalium, Jodkalium und Jodcyan enthalten sind, ist indes wegen des flüchtigen und höchst giftigen und widerlichen Jodcyans in so hohem Grade der Gesundheit nachtheilig, dass es geradezu unverantwortlich ist, denselben ohne weitere Bemerkung den Praktikern zu empfehlen. Wenn es nicht anders gehen sollte, als mit Hilfe dieser Jodcyan-Cyankaliumlösung sich zu helfen, so darf dies niemals im geschlossenen Raume geschehen, sondern unbedingt nur im Freien und auch dann nur mit grosser Vorsicht gegen die Einathmung dieses flüchtigen und gefährlichen Giftes.

Farbstoffschleier, welche ich vorhin schon erwähnte, entstehen meist durch die gefärbten Oxydationsproducte der organischen Entwickler, besonders des Pyrogallols mit freiem Ammoniak bei fehlendem oder zu geringem Gehalt des Entwicklers an Natriumsulfit. Sie sind viel schwieriger zu beseitigen als die Silberschleier, sollten aber eigentlich jetzt, nachdem man die Eigenschaften der organischen Entwickler kennen gelernt hat, nicht mehr vorkommen. Wenn diese Schleier, welche meistens mehr oder weniger gelb und braun sind, doch einmal entstanden sind, dann ist unter den mancherlei

dagegen empfohlenen Mitteln freies Chlor oder Brom das wirksamste. 3 g flüssiges Brom, 10 g Bromkalium und 100 ccm Wasser geben eine, jedoch nur im Freien zu benutzende Flüssigkeit, welche das hineingelegte Negativ in ein Bromsilberbild verwandelt und zugleich den Farbstoff zerstört. Das Bromsilberbild wird nach genügendem Auswässern und Belichten, durch Hydrochinon oder einen anderen Entwickler, wieder in ein schwarzes Silberbild verwandelt, wobei in der Regel der Farbstoffschleier wegbleibt. Im vorigen Sommer wurde mir übrigens ein derartig braunes Negativ zur Restaurirung zugesandt, dass auch das freie Brom nicht im Stande war, den braunen Schleier zu zerstören.

Die meisten Fehler kommen wohl durch unrichtige Exposition und sind unter den heutigen Verhältnissen, selbst bei grösster Sachkenntniss und Aufmerksamkeit, nicht immer zu vermeiden. Bei intensivem Licht in der hellen Jahreszeit kann im Atelier schon $^1/_2$ Secunde mehr oder weniger ein Negativ wesentlich verschlechtern, und in solchen Fällen ist dann eine rationelle Abschwächung oder Verstärkung, oft auch local angewendet, so gut wie unentbehrlich.

Ist ein Negativ beim Entwickeln durch schwache Ueberexposition zu schnell erschienen, so schütte man sofort den Entwickler in ein bereitstehendes Gefäss und ersetze ihn durch alten, schon gebrauchten oder durch Zusatz von Bromkalium. Hat dies nicht den gewünschten Erfolg, so entwickle man einige Minuten länger, so dass das Negativ in der Aufsicht fast verschwindet und schwäche dann nach dem Fixiren so lange wieder ab, bis die gewünschte Durchsichtigkeit und Kraft erreicht ist. Man erhält auf diese Weise eine bessere Modulation und Kraft. Bei entschieden zu langer Exposition und deshalb eingetretener Flauheit des Negativs hat mir keine Verbesserungsmethode so gute Erfolge geliefert als die vollständige Ueberverstärkung mit Quecksilberbromid (1 Theil Quecksilberchlorid, 1 Theil Bromkalium und 50 Theile Wasser; das Bromkalium wird aber erst zugesetzt, wenn das Quecksilbersalz, am besten warm, vollständig gelöst ist), so dass das Negativ durch und durch weiss wird. Nach einigem Wässern legt man es in Natriumsulfitlösung 1:5 und lässt es da bis zur Glasseite schwärzen; nun wird es gewässert und getrocknet. Das Negativ ist so in den meisten Fällen viel zu dicht und würde uncopirbar sein. Es muss nun wieder abgeschwächt werden, und dazu eignet sich eine verdünnte Cyankaliumlösung etwa 1:400 bis 1:200 viel besser als Fixirnatron. Um diese Lösung rationell, bequem und in fort-

während dem Gebrauch zu erhalten, verfahre ich wie folgt: Ich lege einen grossen Papierbogen auf eine Steinplatte oder sonstige feste Unterlage und zerklopfe die käuflichen Stücke Cyankalium mittels eines starken Messers und Hammers in eine Menge kleiner würfeliger Stückchen von der Grösse einer grossen Erbse. Diese Stückchen Cyankalium, welche man sich auf Vorrath für lange Zeit herstellt, füllt man in ein reines trockenes Glas (von etwa 100 ccm Inhalt) mit gut schliessendem Glasstöpsel. Ein eben solches Glas beschickt man mit noch kleineren Stückchen Aetznatron und stellt es daneben. Wird die zum Abschwächen angesetzte Cyankaliumlösung durch den Gebrauch schwächer und wirkt zu langsam, so setzt man ihr, ohne zu wiegen, 1 bis 2 Stückchen Cyankalium und ein kleines Stückchen Aetznatron zu und lässt es sich lösen. Durch den Zusatz des Aetznatrons verliert die Cyankaliumlösung den widerlichen und schädlichen Geruch nach Blausäure augenblicklich und vollkommen, so dass man ohne Beschwerde und ohne Schaden damit umgehen kann, wie mit jeder anderen Flüssigkeit. Wenn nöthig, wird filtrirt und die Flasche mit Salzsäure gereinigt. Ich beschreibe die Behandlung deshalb so ausführlich, weil ich diese Methode der Verbesserung flauer überexponirter Negative für sehr wichtig halte.

Die Abschwächung des überverstärkten und dann erst getrockneten Negativs geht mit der schwachen Cyankaliumlösung sehr gleichmässig vor sich; die erhaltenen Negative sind oft so schön, dass sie als normal gelten können; die Farbe ist nach dem Trocknen gut und unveränderlich und eignet sich gut für die Retouche. Es ist aber die Vorsicht nöthig die Abschwächung nicht zu weit zu treiben, denn nach dem Trocknen sehen die so behandelten Negative manchmal durchsichtiger aus als man wünschte. Uebrigens copiren auf diese Weise contrastreicher gemachte Negative meistens besser, als man ihrem Ansehen nach glaubt. Dass schliesslich ausgewässert werden muss, ist wohl selbstverständlich. Man macht nach dem Trocknen einen Probeabzug und wiederholt die Abschwächung vorsichtig, wenn das Negativ noch zu dicht ist. Unangenehmer und umständlicher ist der Fall, wenn das überverstärkte Negativ zu sehr abgeschwächt wurde, oder wenn es überhaupt zu wenig entwickelt und deshalb zu dünn war, so dass die Durchverstärkung mit Quecksilberbromid noch nicht ausreichte. Doch gibt es auch hier noch Rath, und das Endresultat kann dann immer noch ein sehr gutes werden.

Man nimmt in diesem Falle seine Zuflucht zum Kaliumquecksilberjodid, das ist eine Verbindung des schönen rothen

Quecksilberjodids mit Jodkalium. Um eine solche Lösung herzustellen, gibt man 2 g Quecksilberchlorid und 6 g Jodkalium mit nur 20 ccm Wasser in eine Flasche und bewegt von Zeit zu Zeit, bis sich das um die Quecksilberchlorid-Krystalle bildende rothe Jodquecksilber endlich vollkommen gelöst hat, und setzt dann noch 380 ccm Wasser zu. Man hat dann eine farblose Lösung des gewünschten Quecksilberjodids. Man kann auch das Quecksilbersalz sowohl wie das Jodkalium in je 200 ccm Wasser lösen und dann beide Lösungen zusammenschütten.

Ich muss gestehen, dass ich nicht gern mit dieser Flüssigkeit arbeite, aber da sie, richtig angewandt, ganz vorzüglich wirkt und mir schon manchmal aus der Verlegenheit geholfen hat, so kann ich sie trotzdem doch bestens empfehlen. Man wird aber gut thun, beim Arbeiten mit giftigen Flüssigkeiten die Finger so wenig wie möglich damit in Berührung zu bringen und immer ergiebig abzuspülen oder sich ein paar Gummifinger überzuziehen.

Das Kaliumquecksilberjodid wird wie folgt angewandt: Man legt das nicht genügend gedeckte, verstärkte oder zu viel abgeschwächte Negativ, nachdem man es gut gewaschen, oder noch besser zuvor getrocknet hat, in die Flüssigkeit, um es sofort mittels eines Silberhakens (den man überhaupt haben muss) wieder herauszuheben und nachzusehen, wie viel die Dichtigkeit des Bildes zugenommen hat; dies wiederholt man so oft, bis die Deckung genügend ist. Diese Lösung wirkt nämlich, besonders wenn sie noch nicht gebraucht ist, ausserordentlich schnell und intensiv. Die Farbe, welche das Negativ durch diese Nachverstärkung bekommt, ist nicht schön, eine Mischung von Gelb, Braun und Grün; auch sind die Negative in diesem Zustande nur kurze Zeit haltbar. Um diese Uebelstände zu beseitigen, bringt man das so verstärkte und mindestens $^1/_2$ Stunde mit der Bildseite nach unten in drei frischen Wässern gewässerte Negativ in ein Natriumsulfitbad 1:5. Anfangs scheint dasselbe gar keine Wirkung auszuüben, aber nach einer halben bis ganzen Stunde weichen die unangenehmen Töne und machen einem Grau Platz, welches sich bei der Retouche und beim Copiren als gut erweist und vor allen Dingen nun haltbar geworden ist. Ich habe seit Jahren an derartig behandelten Negativen keine Veränderung bemerkt. Nach diesem Natriumsulfitbade muss die Platte wieder gut gewässert werden, ehe man sie trocknet. Sollte die Nachverstärkung zu intensiv ausgefallen sein, so lässt sich auch hier mit der schwachen Cyankaliumlösung entweder durch kurzes Eintauchen oder durch Bepinseln mit

einem weichen Pinsel an besonders dichten Stellen eine Correctur vornehmen, wonach jedesmal abgespült werden muss.

Diese Correctur zu dichter Stellen an verstärkten Negativen, durch vorsichtiges Bepinseln mit Cyankaliumlösung und darauf schnelles Abspülen, ist sehr praktisch und hinterlässt, richtig vorgenommen, keine Ränder oder Flecken. Natürlich kann man dieselbe Operation auch an verstärkten, etwas zu dicht entwickelten Negativen mittels des sauren grünen Abschwächers mit dem Pinsel vornehmen, was aber viel zeitraubender ist und besonders vorsichtig gemacht werden muss, wenn man Flecke und Ränder vermeiden will. Man darf diese locale Abschwächung nie mit einem Male zu erreichen suchen, sondern muss nach der localen Application mit dem Pinsel immer wieder abspülen und dieselbe Operation mehrmals wiederholen, bis die Wirkung beinahe erreicht ist, weil das Kaliumferridoxalat noch nachwirkt. Dann erfolgt Auswässerung und, im Fall gelbliche Flecke entstanden sein sollten, das saure Alaunbad.

Sollte ein mit Quecksilbersalzen verstärktes Negativ in Folge laxer Behandlung dennoch mit der Zeit vergilben, so hilft eine im Freien angewandte schwache Schwefelammoniumlösung sofort, indem sie die Quecksilber- und Silberverbindungen schwärzt.

Eine ganz andere Methode, flaue Negative contrastreicher zu machen und zu verstärken, besteht darin, dass man es einige Minuten in einer 10 proc. Kaliumbichromatlösung badet und im Dunkeln trocknet. Nach dem Trocknen belichtet man das so behandelte Negativ von hinten einige Minuten am Tageslichte, während es auf einer schwarzen Fläche liegt. Durch diese Belichtung werden die durchsichtigsten Stellen des Negativs ganz und die gedeckten bis zu einer gewissen Tiefe hornartig und in Wasser nicht aufquellbar gemacht. Man wässert nun das Kaliumbichromat aus, bis das Wasser keinen gelblichen Stich mehr zeigt, also bis alles doppeltchromsaure Kali heraus ist.

Legt man nun das so vorbereitete Negativ in eine Auflösung von chinesischer Tusche oder in eine andere Farbstofflösung, so saugen nur die nicht belichteten, also aufquellbar gebliebenen Gelatineschichten Farbe ein, und es entsteht ein contrastreicheres, nicht mehr flaues Negativ, welches, wenn Alles gut getroffen wurde, sehr gut sein kann. Man erkennt jedoch bei einigem Nachdenken, dass diese Methode nicht sehr sicher ist, denn wenn man zu wenig belichtet hat, so saugen auch die durchsichtigen Stellen des Negativs Farben auf, und

hat man zu lange belichtet, so kann es vorkommen, dass keine Stelle des Negativs Farbe annimmt, weil alles hornartig geworden ist und dann auch nicht mehr auf andere Weise verstärkt werden kann.

Wenden wir uns nun zur Verbesserung zu kurz exponirter, zu contrastreicher und harter überentwickelter Negative und sehen zu, auf welche Weise man diese verbessern kann.

Zunächst ist zu bemerken, dass es immer besser ist, sobald man zu kurze Belichtung bemerkt, entweder den Entwickler zu verdünnen, oder, was bei kurzen Expositionen immer nöthig ist, auch nur so lange zu entwickeln als nöthig ist, die Schatten eben herauszubringen. Bei relativ langer Entwickelung wachsen die Lichter zu sehr an und erschweren dann die Verbesserung des Negativs ausserordentlich.

Aus einem kurz belichteten und auch kurz entwickelten Negative lässt sich viel leichter nachträglich etwas Brauchbares machen, als wenn es auch nur wenig zu lange entwickelt worden war; denn wollte man das Negativ bis zur genügenden Durchsichtigkeit der Lichter abschwächen, so würde es noch viel härter werden. Das ist überhaupt als Grundsatz festzuhalten, dass durch Abschwächen die Contraste vermehrt und durch geringes Verstärken vermindert werden, wonach man sich also immer bei der Entwickelung zu richten hat, ganz abgesehen von der nöthigen und möglichen Modification des Entwicklers für verschiedene Belichtungszeiten.

Auch über Platten möchte ich einige Worte bei dieser Gelegenheit bemerken: Bei vielen Collegen sind Trockenplatten, welche schnell und recht kräftig entwickeln, besonders beliebt. Diese Liebhaberei entspringt aus dem Verlangen, alle Negative durch die Entwickelung gleich fertig zu stellen. So einfach und angenehm das auch sein mag, so halte ich es doch nicht für nachahmungswerth und möchte lieber einer Platte, welche die Schatten recht gut wiedergibt, aber dabei genügend kräftig und etwas langsamer entwickelt, das Wort reden, wenn man auch dann und wann verstärken muss. Bei nicht zu schneller Kräftigung der Platte im Entwickler hat man es auch mehr in der Hand, den Verlauf der Operation zu leiten, wie es die Umstände gerade erfordern, und das Endresultat ist dann ein besseres. Das Geizen mit 1 bis 2 Minuten wirkt oft recht schlecht.

Um für das eben Gesagte, dass es besser sei, bei kurzer Exposition auch kurz zu entwickeln und die nöthige Deckung des Negativs lieber durch Verstärken zu erzielen, als die Entwickelung bis zur genügenden Dichtheit der Lichter fortzu-

setzen, den Beweis zu liefern, braucht man nur einen directen Versuch zu machen. Man exponirt zwei kleine Platten etwas kurz, aber gleich lange. entwickelt beide zu gleicher Zeit in einer Schale und nimmt, noch ehe die genügende Dichtheit erreicht ist, die eine heraus, während man die andere fertig entwickelt. Wenn man dann die kürzer entwickelte Platte so weit verstärkt, dass die Lichter bei beiden Negativen gleich gedeckt sind, so wird man finden, dass das verstärkte Negativ ein wesentlich besseres und besonders in den Schatten klareres Bild liefert. Die Quecksilber-Verstärkung holt die Details in den Schatten immer besser heraus und bewirkt, dass die tiefen Schatten nicht so pechig werden; es ist deshalb immer wünschenswerth, kurz exponirte Negative zu verstärken und manchmal sogar hauptsächlich nur in den Schatten. Um dies thun zu können, ohne die Lichter wesentlich mit zu verstärken, befolge ich in besonderen Fällen schon seit Jahren ein Verfahren, welches von vorzüglichem Erfolge ist.

Man macht sich eine Lösung von bestem arabischen Gummi 120 g, Glycerin 20 g, Wasser 150 ccm, und wenn Alles gelöst ist, setzt man noch 50 ccm Alkohol zu und rührt so lange, bis alles wieder klar geworden ist. Diese dicke Gummilösung, welche erforderlichen Falls noch mit etwas Wasser verdünnt werden kann, drückt man durch ein Stück grober Leinwand und bewahrt sie in einem geschlossenen Gefässe auf Sie ist haltbar und dient zu Allerlei, da sie auch ein gutes Klebemittel darstellt. Mit diesem Gummi deckt man auf der Bildseite des Negativs alle relativ zu stark gedeckten Stellen, welche man nicht oder nur wenig zu verstärken wünscht, ziemlich dick und lässt, horizontal liegend, trocknen. Zur Erleichterung des Deckens kann man eine geringe Menge mit einer Deckfarbe, z. B. Van Dyckroth, mischen. Ein sehr genaues Einhalten der Conturen ist nicht nöthig; man geht lieber etwas darüber hinaus, als dass man fehlen lässt. Dieses so vorbereitete Negativ legt man in die Quecksilberlösung zum Verstärken und gibt genau auf den Verlauf Acht; die nicht gedeckten Stellen werden weiss, während die mit Gummi gedeckten Stellen dunkel bleiben. Die Platte darf nicht so lange im Quecksilberbade bleiben, bis das Gummi der gedeckten Stellen soweit gelöst ist, dass die Quecksilberlösung das darunter liegende Bild erreicht, sonst entstehen Flecke. Also noch bevor dies eintreten kann, nimmt man die Platte heraus und legt sie hohl, mit der Schicht nach unten, in Wasser. Nach einigen Minuten ist die Gummideckung abgelöst; beim Betrachten in der Durchsicht sieht man aber, dass die gedeckt

gewesenen Stellen nicht in Harmonie stehen mit den verstärkten und erkennt sogleich, dass so eine gute Copie nicht entstehen kann; man bringt deshalb das Negativ in die Quecksilberlösung zurück und lässt es, bald wieder in der Durchsicht prüfend, so lange, aber auch nur so lange, darin, bis ein harmonisches Aussehen erzielt ist. Gerade dadurch, dass die Gummischicht sich im Quecksilberbade zu lösen beginnt und dieses von der Seite eindringt, werden zu scharfe Grenzen vermieden und dort, wo man mit dem Gummi über die zu deckenden Stellen (Gesicht, Hände, Wäsche u. s. w.) etwas hinausgegangen ist, bleibt vielleicht ein helleres Rändchen, welches sich wegen der etwas verwaschenen Conturen sehr leicht auf dem Negative beseitigen lässt, so dass die Abzüge derartig local verstärkter, kurz exponirter Negative oft aussehen, als ob sie von Normalnegativen herrührten. Natürlich muss nach dem Quecksilberbade gewaschen, mit Natriumsulfit geschwärzt und dann wieder gewaschen werden. Als ich diese bei mir seit Jahren bewährte Methode einmal mündlich einem Collegen mittheilte, meinte dieser, dass es doch viel einfacher sei, statt der dicken Gummilösung zum Decken Oel oder Fett zu nehmen. Wer den Versuch mit Oel machen und ein Negativ opfern will, mag es, er wird es aber nicht zum zweiten Male thun, so viel Uebelstände stellen sich dabei ein.

Sollte bei in den Schatten sehr dünnen Negativen diese locale Verstärkung mit Quecksilberbromid nicht ausreichen, so kann dieselbe Operation nochmals wiederholt, aber statt des Quecksilberbromids das Kaliumquecksilberjodid angewandt werden. Bis jetzt hat mich dieses Verfahren noch nie im Stich gelassen, ich kann es also den Herren Collegen aufs Beste empfehlen.

Hat man durch Versehen ein Negativ nach kurzer Exposition zu lange und zu stark entwickelt, so dass es bei grossen Contrasten glasige Schatten und stark gedeckte Lichter zeigt, so kann man sich manchmal auch auf folgende Art helfen und, wenn auch kein Normalnegativ, so doch etwas wesentlich Besseres herstellen, wenn man wie folgt verfährt:

Das trockene Negativ wird auf der Bildseite mit Chlorsilbercollodion begossen und im Dunkeln getrocknet; dann belichtet man von der Rückseite, während es auf einer schwarzen Unterlage liegt, so lange, bis ein deutliches Positiv sichtbar wird. Alle durchsichtigen Stellen werden natürlich nach Verhältniss ihrer Durchlässigkeit durch das im Licht dunkelnde Chlorsilber des Collodionübergusses etwas gedeckt werden, wie man es in so exacter Weise künstlich unmöglich ausführen

kann. Man lässt lieber etwas mehr als zu wenig dunkeln. Nun wird die Platte wie eine Celloïdinpapier-Copie behandelt, aber nicht vergoldet; man wässert erst aus, legt einige Minuten in ein mit etwas Ammoniak versetztes Kochsalzbad, fixirt und wässert wie gewöhnlich aus. Die durchsichtigen Stellen des Negativs sind nun mehr oder weniger gelb gedeckt. Eine Probecopie gibt Aufschluss, ob die Deckung nicht etwa zu stark, d. h. die gelbe Färbung zu intensiv ist. Sollte dies der Fall sein, so kann man durch die schwache Cyankaliumlösung so viel von der gelben Färbung wegnehmen als nöthig ist. Sollte die Cyankaliumlösung nicht angreifen, so legt man das Negativ zuerst in wässerigen Alkohol und dann in Wasser, bis die Schlieren verschwunden sind. Jetzt greift das Cyankalium an. Wenn durch irgend einen Umstand diese Operation misslungen sein sollte, so kann man den Collodionüberzug vom Negative mit Aether-Alkohol und Baumwolle wieder abwaschen. Das Negativ bleibt dabei vollständig erhalten und unverändert.

Und nun zum Schluss noch eine Methode, die, wenn ich nicht irre, von Ladewig herrührt, zum Weichmachen harter Negative.

Man chlorsilbert oder bromsilbert das zu harte Negativ, wäscht gut und entwickelt nach dem Belichten das Chlorsilber- oder Bromsilberbild nur bis zu einer gewissen Tiefe, so dass also nach der Glasseite zu eine mehr oder minder dicke Schicht von unreducirtem Silberhaloïdsalz unter den dichten und dichtesten Stellen des Negativs zurückbleibt Wird nun nach dem Waschen fixirt, so wird dieses unreducirte Silber hinweggeschafft, und es bleibt ein wesentlich weicheres Negativ zurück.

Dass diese Methode gute Resultate geben kann und schon gegeben hat, ist unbestreitbar; es haftet ihr aber eine Schwierigkeit und Unsicherheit an, nämlich die Beurtheilung, wie tief die Wiederentwickelung des Negativs zu gehen hat. Wird zu wenig entwickelt, so wird das Negativ zu flau und kann schlechter sein, als es ursprünglich war; wird zu viel entwickelt, dann nützt die Arbeit zu wenig oder gar nichts. Der einzige Weg, eine gewisse Gewähr für das Gelingen zu haben, ist der, dass man ganz weisses Chlor- oder Bromsilber zu erzeugen versucht, so dass man von der Glasseite aus das Vordringen der Reduction beobachten und den Process rechtzeitig unterbrechen kann.

Diese hier beschriebenen Operationen mit unvollkommenen Negativen werden wohl Manchem etwas umständlich erscheinen.

Da es aber nur aussergewöhnliche, seltener vorkommende Arbeiten sind, sollte Keiner davor zurückschrecken, denn das Endziel, bessere Bilder abgeben zu können, ist doch wohl der Mühe werth.

Die Verwendung des Nigrosin *B* (Bayer-Elberfeld) als Farbensensibilisator.

Von Dr. G. Eberhard in Gotha

Unter den von mir untersuchten Nigrosinen (Phot. Corresp. 1896, S. 116 bis 124) zeichnete sich obiges durch eine interessante Wirkungscurve aus, es lag daher nahe, diesen Farbstoff genauer zu studiren und zu prüfen ob er eventuell in der Praxis brauchbar sein könnte. Die Resultate dieser Untersuchung will ich in folgenden Zeilen mittheilen.

Ausgehend von der Erfahrung, dass die Schirmwirkung der gleichzeitig mit dem Bromsilber gefärbten Gelatine für die Wirkungscurve eines Farbstoffes auf Bromsilbergelatine mitbestimmend ist [indem sie einestheils die Lage der Maxima in einem gewissen Grade verändern kann, anderntheils auch die Intensität derselben beeinflusst], habe ich zunächst diesen Farbstoff in sehr verschiedenen Concentrationen auf eine und dieselbe Sorte Platten (Schleussner-Moment) unter Einhaltung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln angewendet. Es treten bekanntlich bei mittlerer Concentration folgende 5 Maxima auf:

$$a,\ B\text{-}C,\ C^1/_2\,D,\ D\text{-}D^1/_2\,E,\ b\text{-}535\ \mu\mu,$$

sie seien mit den Zahlen 1 bis 5 bezeichnet.

Das Maximum 1 ist bei sehr schwacher Concentration ($^1/_2$ bis 1 Proc.) nicht sichtbar, das Band reicht vielmehr continuirlich bis *A*. Eine Verschiebung des Maximum 1 mit zunehmender Stärke des Farbstoffbades war nicht bemerkbar, wohl wegen der sehr geringen Dispersion in dieser Spectralgegend. Maximum 2 und 5 sind meist sehr wenig heraustretend, ihre eventuellen Lageänderungen konnten daher nicht bestimmt werden. Das Maximum 3 mit einer Lage 645 bis 600 μμ bei $^1/_2$ bis 1 Proc. wird mit wachsender Concentration von beiden Seiten mehr und mehr eingeengt, bei 20 Proc. liegt es zwischen 630 bis 610 μμ. Es schien bei wachsender Stärke des Bades zunächst nach Gelb hin verschoben zu werden, die Verschiebung ist übrigens ziemlich gering. Von einer gewissen Concentration an verschob es sich nicht mehr, wurde aber immer schmaler und schwächer und immer mehr sich abhebend von seiner

Umgebung. Es würde dies Verhalten dadurch zu erklären sein, dass das Maximum 3 sowohl von dem Absorptionsband im Roth, als auch von dem im Gelb beeinflusst wird. Das Maximum 4 bei $^1/_2$ bis 1 Proc. bei D-$D^1/_3 E$ gelegen, wird zunächst nach Grün verschoben, bei steigender Concentration verschwindet es aber in seiner Eigenschaft als Maximum und wird ein continuirliches Band. Die Intensitätsverhältnisse der Maxima sind, um einige Beispiele herauszugreifen, folgende:

$^1/_2$ bis 1 Proc.	4 3 5 - -	4 viel stärker als 3.
2,5 „	3 4 1 2 5	3 stärker als 1 und 4; 1 und 4 nahezu gleich. Maximum 1 von *A* bis *a* reichend.
4 „	3 4 1 2 5	3 sehr viel stärker als 4, 1=4.
8 „	3 1 5 4 2	1 fast so stark wie 3; 2 und 4 ganz verwaschen und verbreitert. Maximum 1 von *A* bis fast *B* reichend.
20 „	1 3 4 5 2	1 stärker als 3; 4, 5, 2 kaum von continuirlichem Band zu unterscheiden. Maximum 1 von *A* bis über *B* reichend.

Von Plattensorten für diese Versuche waren Schleussner, Berliner Anilin-Actien, Westendorp, Gebhardt, Lomberg, Monckhoven, Apollo 25 Grad nahezu gleich geeignet, am besten wohl waren Schleussner-Platten. Von Chlorbromplatten waren die von Smith und die von Cadett und Neall gut sensibilisirbar. Ich halte überhaupt diese beiden Sorten für orthochromatische Aufnahmen, bei denen es nicht auf höchste Empfindlichkeit ankommt, für sehr empfehlenswerth, da bei ihnen nach geeigneter Sensibilisirung eine gute Gelb- und Rothwirkung bei relativ schwächerer Blauwirkung, Bromsilberplatten gegenüber, auftritt und sich diese Sorten bei absoluter Klarheit leicht und sicher beliebig dicht entwickeln lassen.

Von Mitteln, durch welche die Empfindlichkeit der Nigrosinplatten gehoben werden konnte, erwähne ich den Zusatz einiger Tropfen Silbernitratlösung oder das weit vortheilhaftere Ammoniakvorbad (1 Proc.).

Da die Blauwirkung in allen Fällen eine sehr erhebliche ist, obwohl sie etwas mit der Stärke des Bades abnimmt und ausserdem die Gelb- und Orangewirkung eine schwächere wie

bei Cyanin ist, so kann Nigrosin *B* nur als Sensibilisator für die Gegend *A*-*B*, also äusserstes Roth, betrachtet werden, obwohl es auch hier dem Alizarinblaubisulfit nachsteht. — Ich habe nun versucht, diese mangelnde Orange- und Gelbempfindlichkeit durch Zusatz geeigneter anderer Farbstoffe zu erhöhen. Erythrosin und sein Silbersalz schienen analog wie beim Alizarinblaubisulfit die Roth- und Orange-Empfindlichkeit zu beeinträchtigen. Tetrachlortetraäthyl-Rhodamin-Methyläther störte die Rothempfindlichkeit nicht, da sein Wirkungsband aber mit dem Absorptionsband des Nigrosin bei *D* nahezu zusammenfällt, war eine Sensibilisirung für Gelb nicht möglich. Besser verhielt sich Eosin (Tetrabromfluoresceïn) und dessen Silberverbindung, es erhöhte wenigstens die Gelbgrünempfindlichkeit. Chinolinroth schädigte in ziemlich beträchtlicher Weise die Orangewirkung, während Gelb und Gelbgrün gut kamen. Am günstigsten erwies sich Cyanin. Das Maximum *A*-*B* des Nigrosin trat in ungeschwächter Stärke auf und bei $C^1/_3$ *D*-*D* lag das ziemlich intensive Cyaninmaximum. Die Platten waren meist schleierfrei und entwickelten sich normal. Da die von mir benutzte Cyaninsorte (Merk-Darmstadt) bei ammoniakalischer Präparation immer Schleier gab, so muss ich dem Nigrosin *B* eine klarhaltende Wirkung zuschreiben, welche einige Farbstoffe, z. B. Acridingelb besitzen. Folgendes Bad ist anzurathen:

Nigrosin *B* (1:500)	4 ccm,
Cyanin (1:500)	1 „
Ammoniak	1 „
Wasser	100 „

Da Alizarinblaubisulfit, mit Cyanin combinirt, fast immer schleierige Platten liefert, so dürften sich vielleicht die Nigrosin-Cyaninplatten zur Reproduction von Objecten empfehlen, die viel Orange und Dunkelroth haben. Dies ist wohl der einzige Fall, wo die Anwendung des Nigrosin *B* empfehlenswerth sein könnte, da es im Allgemeinen doch ein ziemlich schwacher Sensibilisator ist.

Eine gleichzeitige Anwendung von Nigrosin *B* mit mehreren Farbstoffen habe ich auch versucht, z. B. Nigrosin-Cyanin-Chinolinroth, Nigrosin-Cyanin-Eosin, doch ohne grossen Vortheil, letztere Combination war noch die bessere.

Was das Verhalten des Nigrosin *B* farbigen Pigmenten gegenüber anbelangt, so zeigten Aufnahmen der Vogel'schen Farbentafel das, was nach den Spectralversuchen vorherzusehen war, nämlich, dass eine kräftige Gelbscheibe zur Dämpfung

des Blau nöthig war und ferner, dass Chromgelb zu schwach wirkte. Es waren relativ lange Expositionen auch bei gutem Lichte nöthig.

Nach den Resultaten meiner Versuche glaube ich also nicht, dass Nigrosin *B*, ausser in dem einen, oben erwähnten Falle, mit Vortheil in der Praxis anzuwenden ist.

Vorschriften für die Sensibilisirung mit Cyanin.

Von A. Freiherrn von Hübl in Wien.

Benöthigt man eine, für das weniger brechbare Ende des Spectrums empfindliche Platte, und eine solche ist bei der Herstellung des Blau-Negatives im Dreifarbendruck unbedingt erforderlich, so muss die Cyanin-Sensibilisirung zur Anwendung gelangen, denn weder das Chlorophyll noch das Alizarinblau oder Nigrosin ertheilen der Platte eine für praktische Zwecke ausreichende Rothempfindlichkeit.

Der Benutzung des Cyanins stellen sich aber bekanntlich eine Reihe von Schwierigkeiten entgegen: Es setzt die Empfindlichkeit der Platte sehr bedeutend herab, verursacht meist Schleier und Flecken und zeigt endlich eine eigenthümliche Inconstanz in seiner sensibilisirenden Wirkung. Eine grosse Reihe von Versuchen führte zu nachstehender, von diesen Uebelständen fast freien Sensibilisirungs-Methode.

A. Sensibilisirung von Gelatineplatten.

Die Platten — am besten Schleussner- oder Lumière-Platten werden 5 bis 10 Minuten in nachstehender Flüssigkeit gebadet:

Kalt gesättigte Boraxlösung . . . . 300 ccm,
alkoholische Cyaninlösung (1:500) . 3 „

Das käufliche Cyanin wird mit Salzsäure abgedampft (Chlor-Cyanin nach Dr. J. M. Eder, Phot. Correspondenz 1891, S. 313) und dann erst in Alkohol gelöst. Die Lösung darf nicht zu alt sein. Der Borax wirkt als Alkali und hält auch die Platten vollkommen klar. Die aus dem Bade genommenen Platten können in noch nassem Zustande exponirt werden, will man sie trocken verwenden, so werden sie in einer Tasse mit destillirtem Wasser oberflächlich abgespült und dann getrocknet.

Die Aufnahme eines Farbenbildes in gleicher Grösse, bei zerstreutem Tageslicht, Orangefilter und mittlerer Blende fordert

bei Anwendung nasser Platten etwa 3 Minuten, bei Trockenplatten 5 Minuten Exposition. Als Entwickler sollte nur Glycin verwendet werden. Der haltbare, concentrirte Entwickler (Hübl, Collodium-Emulsion, S. 38) wird mit 20 Theilen Wasser gemischt, und auf je 100 ccm dieser Lösung fügt man 2—5 ccm Aetznatronlauge 1:10 zu. Ein Zusatz von Bromid ist nicht erforderlich.

B. Sensibilisirung von Collodium-Emulsion.

100 ccm sauer bereitete — etwas Chlorsilber enthaltende — Bromsilber-Collodium-Emulsion (Hübl, Collodium-Emulsion S. 52) werden mit 3 ccm der oben angegebenen alkoholischen Cyaninlösung versetzt und durchgeschüttelt Man giesst die Platte in der bekannten Weise und bringt sie nach dem Erstarren der Schichte in ein verdünntes Boraxbad (1 Theil kaltgesättigte Boraxlösung mit 3 Theilen Wasser verdünnt).

Sobald die Flüssigkeit glatt von der Platte läuft, gelangt diese in noch nassem Zustande zur Exposition. Als Entwickler dient der oben angegebene Glycin-Entwickler 1:15 — ohne Aetznatron — der eventuell mit etwas Bromkalium zu versetzen ist.

Die in dieser Weise hergestellte Collodium-Emulsionsplatte ist etwas empfindlicher als die noch nass exponirte Gelatineplatte mit Borax-Cyanin-Sensibilisirung.

Derivate des Hydrazins als Entwickler.

Von Dr M. Andresen in Berlin.

Ueber die entwickelnden Eigenschaften des Hydrazins, $NH_2—NH_2$, hatte ich im Jahre 1891 einige Beobachtungen publicirt (Phot. Mittheilungen, 1891, S. 298). Lange vorher hatten bereits Eder und Jacobsen unabhängig von einander ein Derivat des Hydrazins, das Phenylhydrazin $C_6H_5NH—NH_2$, auf sein Entwicklungsvermögen für Brom- und Chlorsilbergelatine geprüft. Jacobsen nahm ein Patent auf die Verwendung des Phenylhydrazins für den genannten Zweck, welches er jedoch später wieder fallen liess, so dass das Phenylhydrazin eine ausgedehntere Verwendung in der photographischen Praxis nie gefunden hat.

Ich habe das Phenylhydrazin sowohl als solches, als auch in Form seines salzsauren Salzes wiederholt als Entwickler für Bromsilbergelatine geprüft und dabei stets gefunden, dass

dasselbe eine ausgesprochene Neigung zur Schleierbildung besitzt, und zwar derart, dass die Reduction des unbelichteten Bromsilbers schon kräftig einsetzt, bevor die Entwicklung der eigentlichen Bilder erfolgt. Dabei pflegten sich die Negative intensiv gelblich zu färben. —

Das Phenylhydrazin charakterisirte sich daher bei diesen Versuchen als durchaus minderwerthig; nur auf Chlorsilbergelatine-Platten gelang es, leidlich gute Bilder damit herzustellen, was übrigens schon Eder bei seinen ersten Versuchen auch gefunden hatte.

Die kräftigen Reductionswirkungen, welche dem Phenylhydrazin innewohnen, veranlassten mich jedoch, einige Derivate desselben in der gleichen Richtung zu untersuchen. Die Versuche, welche ich gemeinschaftlich mit Dr. Schulthess vor etwa zwei Jahren ausführte, ergaben ebenfalls ausschliesslich negative Resultate, so dass ich zu der Annahme neige, dass auf diesem Wege wirklich gute Entwickler für Bromsilbergelatine nicht anzutreffen sind. Die folgenden Mittheilungen beanspruchen daher nur mehr ein theoretisches Interesse.

Oxyphenylhydrazin $C_6H_4\begin{smallmatrix}(1)OH\\(4)NH-NH_2\end{smallmatrix}$.

Der Körper ist isomer mit dem Amidol $C_6H_3\begin{smallmatrix}OH\\NH_2\\NH_2\end{smallmatrix}$, sein Verhalten gegen Bromsilbergelatine jedoch ein völlig abweichendes. Die reducirenden Eigenschaften der Verbindung werden zwar wie beim Amidol schon durch die neutralen schwefligsauren Salze geweckt; während jedoch das Amidol, mit 10 Theilen dieses Salzes 1:200 in Wasser gelöst, auf einer im Warnerke-Sensitometer belichteten Bromsilbergelatine-Platte 25 Grad W. bei tadelloser Klarheit und Gradation entwickelte, resultirte bei der neuen Verbindung unter denselben Umständen ein dünnes, verschleiertes, gelbgefärbtes Bild. Durch Zugabe beträchtlicher Mengen Bromkalium gelang es, die Neigung zur Schleierbildung etwas zu beheben, doch nahm dann die Gelbfärbung so bedeutend zu, dass an eine Verwendung der Substanz als Entwickler nicht gedacht werden konnte.

Amidophenylhydrazin $C_6H_4\begin{smallmatrix}(1)NH_2\\(4)NH-NH_2\end{smallmatrix}$ gibt mit neutralen schwefligsauren Salzen ebenfalls bereits kräftig reducirende Lösungen, doch ergab die nähere Prüfung, dass auch diese Verbindung nicht zu den eigentlichen Entwicklern ge-

rechnet werden kann. Es resultirten dünne, verschleierte Bilder.

Wir betrachteten unsere Versuche nach diesen Misserfolgen indes noch nicht für beendet; noch war es möglich, durch geeignete Substitution des Imidwasserstoffs oder der Wasserstoffatome der Amidgruppe zu brauchbaren Verbindungen zu gelangen. In dieser Richtung prüften wir zunächst eine Verbindung von der Zusammensetzung einer Oxyphenylhydrazinsulfosäure

$$C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)NH-NH-SO_2OH}$$

und fanden, dass dieselbe mit neutralen schwefligsauren Salzen nicht, mit kohlensauren Alkalien dünn und schleierig hervorruft. Ganz analog verhielt sich, wie hier eingeschaltet werden möge, die isomere Verbindung von der Zusammensetzung

$$C_6H_3\begin{matrix}(1)OH\\(2)SO_3OH,\\(4)NH-NH_2\end{matrix}$$

während die ebenfalls untersuchten Hydrazinderivate von der Zusammensetzung

$$C_6H_3\begin{matrix}(1)OH\\(2)NH-NH_2\\(4)SO_2OH\end{matrix} \text{ und } C_6H_2\begin{matrix}(1\;OH\\(2)NH-NH_2\\(4)SO_2OH\\(6)COOH\end{matrix}$$

selbst mit kaustischen Alkalien kein Entwicklungsvermögen zeigten.

Ein besonderes Interesse musste eine Verbindung von der Zusammensetzung $C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)NCH_3-NH_2}$ für uns haben; dieselbe konnte event. erhalten werden durch Reduction der leicht darstellbaren Nitrosoverbindung des Metols, $C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)NCH_3-NO}$. Wir mussten bei dem Versuche, den Körper herzustellen, jedoch die Beobachtung machen, dass die Reduction nicht glatt von Statten geht; es wird Metol zurückgebildet, so dass dieses interessante Hydrazinderivat nicht untersucht werden konnte.

Dagegen prüften wir eine Verbindung von der Zusammensetzung

$$C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)NH-N=C{}^{CH_3}_{CH_3}}.$$

Die Löslichkeitsverhältnisse der Substanz erforderten die Verwendung kaustischer Alkalien, welche damit kräftig reducirende Lösungen gaben, doch mussten wir wiederum die Beobachtung

machen, dass vorzeitige Verschleierung beim Entwickeln eintrat. Nach Zugabe grösserer Mengen Bromkaliumlösung wurden jedoch leidlich klare Bilder erhalten.

Noch ungünstiger verhielt sich ein Hydrazinderivat von der Zusammensetzung

$$C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)NH-N=CH-C_6H_5}.$$

Wenn man mit den Ergebnissen dieser Versuche die Erfahrungen in Zusammenhang bringt, welche mit dem Phenylhydroxylamin, C_6H_5NH-OH, von Lumière und Seyervetz (Eder's Jahrbuch für Photographie u. s. w. für 1895, S. 62) erhalten worden sind (der Verfasser unterzog diese Substanz ebenfalls einer gründlichen Prüfung unmittelbar nachdem Dr. Wohl dieselbe zum Patent angemeldet hatte und fand, dass das Phenylhydroxylamin zwar ein sehr bedeutendes Reductionsvermögen besitzt, zum Entwickeln klarer Bilder auf Bromsilbergelatine-Platten jedoch noch weniger brauchbar ist, wie des Phenylhydrazin), so möchte man den Schluss ziehen, dass die Gruppen, welche das Entwicklungsvermögen einer Verbindung in erster Linie bedingen (OH und NH_2), um einen guten Entwickler für Bromsilbergelatine zu liefern, **direct am Kern der Verbindung angelagert sein müssen**, wofür wir in dem *p*-Phenylendiamin $C_6H_4{}^{(1)NH_2}_{(4)NH_2}$, dem Hydrochinon $C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)OH}$ und dem *p*-Amidophenol $C_6H_4{}^{(1)OH}_{(4)NH_2}$ die einfachsten Repräsentanten haben.

Entstehung und Geschichte der Orthostigmate.

Von Dr. R. Steinheil in München

Die letzte Arbeit Adolf Steinheil's auf optisch-photographischem Gebiete konnte von der Firma C. A. Steinheil Söhne in München bis in die allerjüngste Zeit nicht in entsprechender Weise fabrikmässig ausgenutzt werden, weil sich durch das deutsche Patentgesetz, welches für gewöhnlich gewiss eine für die Erfinder wohlthätige Einrichtung ist, manchmal auch recht sonderbare Verhältnisse ergeben können. Es ist vielleicht nicht ganz uninteressant, diese verwickelten Verhältnisse jetzt, wo sie theilweise entwirrt sind, näher zu schildern. Zu diesem Zwecke möchte ich vorher etwas weiter ausholen, indem ich in kurzen Zügen die Arbeiten Adolf

Steinheil's auf optisch-photographischem Gebiete berühre. Nachdem A. Steinheil in der astronomischen Optik verschiedene neue Constructionen geschaffen hatte, begab er sich auch auf das besonders in der damaligen Zeit weit schwierigere Gebiet der photographischen Optik. Das erste Resultat seiner Arbeiten auf dieser neuen Bahn war das Periskop (Fig. 32), ein nur aus einer Glasart bestehendes zweilinsiges Objectiv, welches zwar, eben weil es nur aus einerlei Glas hergestellt war, mit chemischem Focus behaftet war, sonst aber den Anforderungen, welche die Photographie an ein Objectiv stellt, vollkommen genügte. Konnte doch mit demselben bei An-

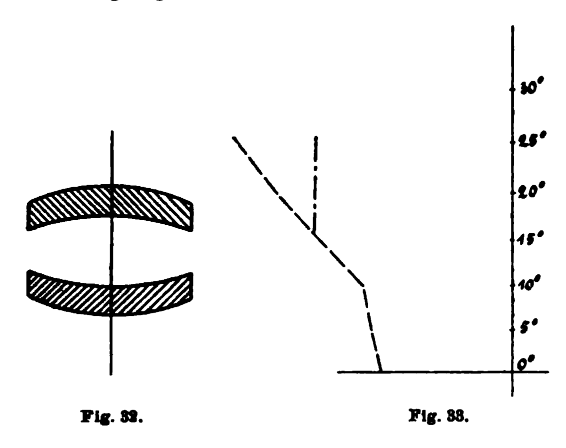


Fig. 32. Fig. 33.

wendung kleiner Blenden ein Gesichtsfeld von 90 Grad erzielt werden. Der Astigmatismus war bis zu einem Gesichtsfeld von 30 Grad vollständig Null, wie man aus Fig. 33 ersehen kann[1]).

Der Versuch, das Periskop achromatisch zu machen (Fig. 34), brachte Adolf Steinheil auf die Construction des Aplanaten, derselbe war frei von chemischem Focus und hatte grosse Helligkeit (*f*/8), der Astigmatismus trat aber schon von 10 Grad Gesichtsfeld an zu Tage (s. Fig. 35).

1) Dieselbe ist, wie alle folgenden, ähnlichen, nach der von Herrn W. Zschokke in der Photographischen Correspondenz 1896, S. 477 angegebenen Methode hergestellt.

Die Bemühungen, den Astigmatismus zu verringern, führten auf die Weitwinkelaplanate (Fig. 36), der Astigmatismus war bis etwa 50 Grad gleich Null, jedoch auf Kosten der Helligkeit und der Ebenheit des Bildes (s. Fig. 37).

Bei diesen Untersuchungen hatte A. Steinheil schon gefunden, dass der Astigmatismus um so geringer wurde, je mehr sich der Brechungsexponent des Crownglases demjenigen des Flintglases näherte. Aus diesem Grunde rechnete er die Weitwinkelaplanate aus Leichtflint und Schwerflint, statt aus Crown und Flint.

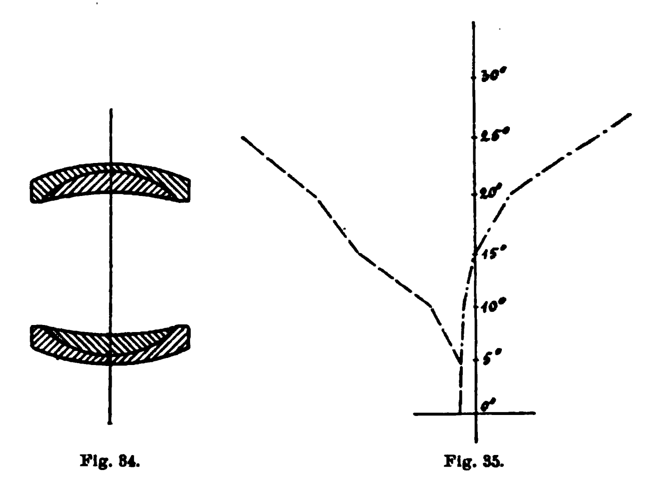


Fig. 34. Fig. 35.

Der Versuch, die positive Linse aus dem stärker brechenden Medium herzustellen, zwang ihn zuletzt die symmetrische Form des Aplanaten aufzugeben und führte ihn auf den unsymmetrischen Typus des Antiplaneten. Das so entstandene Objectiv, der Gruppenantiplanet, ist das erste Objectiv, welches ein Element zur Correctur des Astigmatismus enthält, doch konnte dasselbe bei den damals erhältlichen Glasarten nicht genügend zur Wirksamkeit gebracht werden. Ich muss hier näher erklären, worin das Element für die Correctur des Astigmatismus besteht. Man kann den Satz aufstellen:

Ein Objectiv kann astigmatisch corrigirt sein, wenn es eine Trennungsfläche zwischen zwei Medien enthält, welche

dem stärker brechenden Medium die concave Seite zuwendet; gerade so, wie der Satz richtig ist:

Ein Objectiv kann sphärisch corrigirt sein, wenn es eine Trennungsfläche zweier Medien enthält, welche dem stärker brechenden Medium die convexe Seite zukehrt.

Aus diesen beiden Sätzen sieht man z. B. sofort, dass es unmöglich ist, aus nur zwei Linsen ein Objectiv zu construiren,

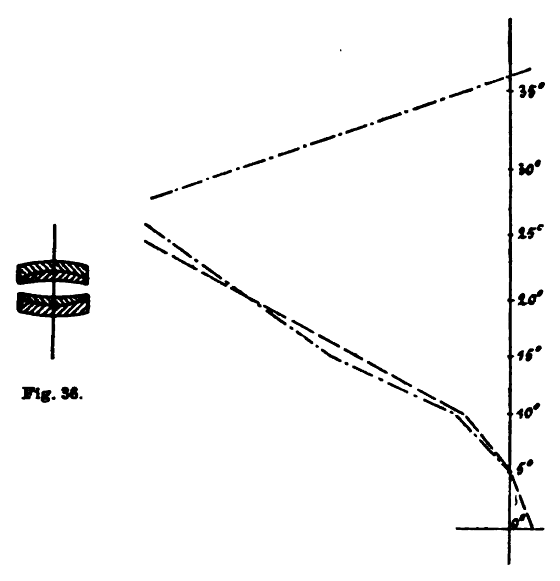


Fig. 36.

Fig. 37.

welches chromatisch, sphärisch und astigmatisch corrigirt ist, eine längst bekannte Thatsache. Ebensowenig kann natürlich durch Gegenüberstellung zweier solcher symmetrischer Zweilinsenobjective ein sphärisch und astigmatisch corrigirtes System entstehen. Es wird daher, falls man ein solches System bei Anwendung von nur vier Linsen, die paarweise durch einen grösseren Zwischenraum getrennt sind, erhalten will, nothwendig sein, dass im einen Paar die Trennungsfläche dem stärkeren, im andern Paar aber dem schwächeren Medium die concave

Seite zuwendet, dann wird das eine Paar astigmatisch, das andere sphärisch corrigiren.

Diese Anordnung ist im Gruppenantiplaneten gegeben, wie man aus Fig. 38 ersehen kann, in welcher den Linsen die

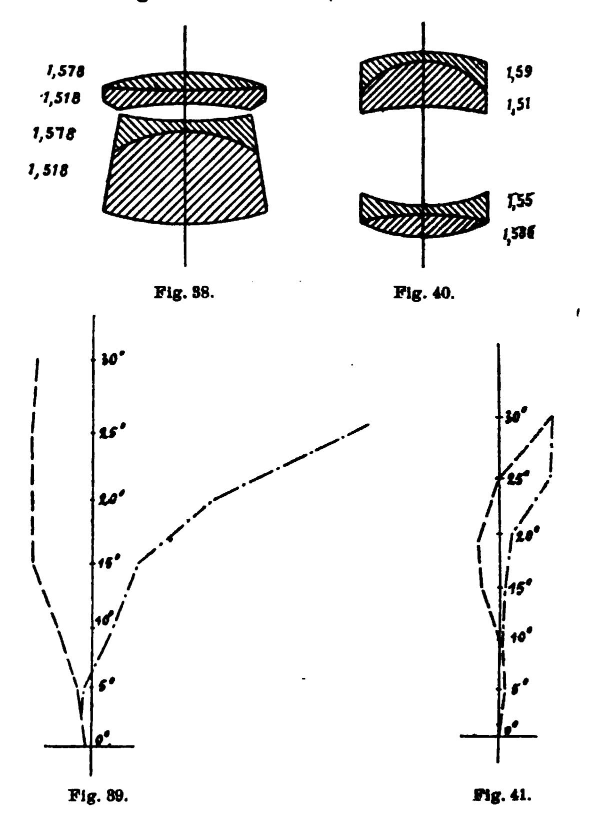


Fig. 38. Fig. 40.

Fig. 39. Fig. 41.

ihnen zukommenden Brechungsexponenten eingeschrieben sind. Ein Uebelstand war aber bei dieser Construction noch vorhanden, dessen Beseitigung für A. Steinheil ausser dem Bereich der Möglichkeit lag. Es gab zu jener Zeit keine

Gläser, welche bei höherer Brechung nicht auch entsprechend höhere Zerstreuung gehabt hätten, dadurch konnte in dem einen Linsenpaar die astigmatische Correctur nicht kräftig genug gemacht werden, weil damit so grosse sonstige Fehler entstanden wären, dass es nicht möglich gewesen wäre, diese durch das andere Linsenpaar wieder zu heben. So zeigt in der That Fig. 39 wenig Fortschritte gegen Fig. 35.

Sobald es der Glastechnik gelang, ein Glas von hoher Brechung mit niederer Zerstreuung herzustellen, fiel diese Schwierigkeit weg, und in der That sind die der Firma Zeiss in Jena patentirten Anastigmate Objective von derselben Anordnung wie die Gruppenantiplanete, nur ist das Flintglas der Linse I im Antiplaneten im Anastigmaten durch das neue Glas ersetzt und Vorder- und Hinterlinse vertauscht (s. Fig. 38 u. 40)[1].

Dass die Einführung dieses neuen Glases in die Construction eine ungleich bessere Correction des Astigmatismus gestattete, ist aus den oben angeführten Gründen klar, wie ja auch die Zeiss-Anastigmate den Gruppenantiplaneten an anastigmatischer Ebnung der Bildfläche weit übertreffen (s. Fig. 41).

A. Steinheil fasste nun nach Bekanntwerden des neuen Glases den Gedanken, mit Hilfe desselben in den Aplanaten eine Correctur des Astigmatismus einzuführen. Natürlich mussten die Hälften desselben dazu mindestens aus drei Linsen bestehen, denn sie mussten ja sowohl sphärisch wie astigmatisch corrigirt sein, also mindestens zwei Trennungsflächen zwischen zwei Medien enthalten. Er fand so zwei Formen. In der einen ist eine negative Linse eingeschlossen zwischen einer Biconvexlinse und einem positiven Meniskus (Fig. 42), von welchen die eine höhere, die andere niedrigere brechende Kraft besitzt als die eingeschlossene Negativlinse. Die zweite Form besteht aus einem positiven Meniskus, welcher zwischen einer Biconvex- und einer Biconcavlinse eingeschlossen ist (Fig. 43), welche beide höhere brechende Kraft besitzen als der eingeschlossene Meniskus.

Die numerische Berechnung dieser beiden Formen zog sich deshalb sehr in die Länge, weil Schreiber dieses an jener Arbeit lernte und ihm von seinem Vater A. Steinheil zu diesem Behufe ganz freie Hand gelassen worden war, um gerade durch Fehler zu lernen. So wurde das, was A. Steinheil mit Hilfe seiner grossen Erfahrung und Gewandtheit im Rechnen in weit kürzerer Zeit zu Ende geführt hätte, erst nach vielmonatlichem Rechnen zu Tage gefördert.

---

1) Siehe Patentschrift Nr. 56109, ausgegeben den 20. Mai 1891.

Nach dem endlichen Abschluss aller vorbereitenden Rechnungen und genauer Durchführung eines Beispiels mit dem Oeffnungsverhältniss *f*/12 wurde am 25. März 1893 ein Patent nachgesucht auf ein Objectiv, genannt Orthostigmat, unter folgenden Patentansprüchen: Objective, welche aus symmetrischen oder ähnlichen (nur im Maassstab verschiedenen) Hälften bestehen, deren jede aus drei verkitteten Linsen zusammengesetzt ist, von denen 1. die erste Linse biconvex ist und aus einer Glassorte besteht, welche von den drei verwendeten Gläsern die stärkste Brechung besitzt; 2. die zweite Linse biconcav ist und aus einer Glassorte besteht, welche von den drei verwendeten Gläsern die grösste Zerstreuung hat; 3. die

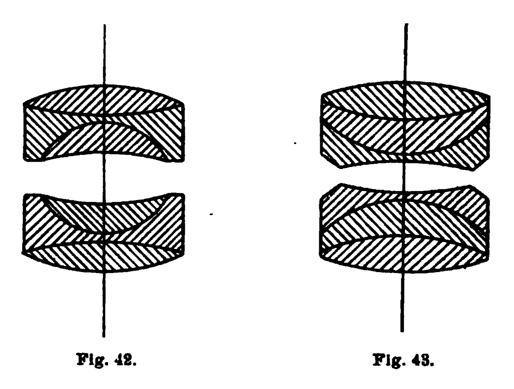


Fig. 42. Fig. 43.

dritte Linse ein positiver Meniskus ist und aus einer Glasart besteht, welche geringere Brechung und geringere Zerstreuung besitzt als die Glasart der zweiten Linse, wobei die Linsen der zweiten Hälfte in umgekehrter Reihenfolge aufeinander folgen.

Es war also zunächst nur die erste der beiden gefundenen Aplanatformen zum Patent angemeldet worden. Im Laufe des April kam vom Patentamt der Bescheid, dass das Patentgesuch vorläufig zurückgestellt werden müsse, da eine ähnliche frühere Anmeldung bereits vorliege. Am 5. Mai 1893 kam dann diese Patentanmeldung der Firma Goerz in Berlin zur Auflage und damit zur öffentlichen Kenntniss. Dieselbe war im Princip dasselbe, wenn auch in der damaligen ersten Anmeldung dasjenige, was wirklich patentirt werden sollte, gar nicht zum Ausdruck

kam, so dass erst auf die Anregung der Firma C. A. Steinheil Söhne hin vom Patentnachsucher die Patentansprüche so formulirt wurden, dass sie nicht auch anderes längst Dagewesenes umfassten. In der neuen Fassung verlangten aber die Patentansprüche von Goerz ziemlich genau dasselbe wie die oben angeführten. Einige Verschiedenheiten waren ja vorhanden, welche zuerst die Hoffnung aufkommen liessen, dass beide Patente ertheilt würden (in jedem anderen Staate wäre und war dies auch der Fall); dasselbe hat sich aber nicht erfüllt, und zuletzt im Jahre 1895 wurde, wie ich vorgreifend erwähnen möchte, das oben in seinen Patentansprüchen aufgeführte Patentgesuch abgelehnt. Das Nächstliegende bei dieser misslichen Sachlage war nun, sich mit dem glücklicheren Patentnachsucher Goerz, der seine Anmeldung schon im December 1892 eingereicht hatte, zu einigen. Ein Versuch in dieser Richtung scheiterte deshalb, weil Goerz der Firma C. A. Steinheil Söhne keine weiteren Rechte einräumen wollte als jedem anderen Licenznehmer, dem er seine Rechnungsangaben zur Verfügung stellt und der seine Objective macht, während er doch nicht leugnen konnte, dass die Erfindung von dem Leiter der Firma Steinheil unabhängig von ihm zu einer Zeit gemacht worden war, wo von seiner Arbeit noch gar nichts bekannt sein konnte. Ausserdem hätte die Firma Steinheil natürlich niemals Rechnungsangaben der Firma Goerz benöthigt oder verwendet.

Nachfragen bei Rechtskundigen, was geschehen könne, falls die Firma Steinheil, gestützt auf ihr gutes Recht der eigenen Erfindung vor der Goerz'schen Anmeldung, ruhig fabriciren würde, ergaben die Antwort, dass Goerz dann das Recht habe, der Firma Steinheil den Betrieb einstellen zu lassen, bis gerichtlich genau festgestellt, dass ihr das Vorbenutzungsrecht zukomme.

Im November 1893 wurde die zweite Form — positiver Meniskus eingeschlossen zwischen einer Biconvex- und einer Biconcavlinse — als Nachtrag zum Patentgesuch vom 25. März 1893 angemeldet. Das Patentamt erklärte diese Form für derartig abweichend von der ersten, dass sie als Nachtrag zu dieser nicht behandelt werden könne. Sie musste deshalb als eigenes Patentgesuch eingereicht werden, als dieses endlich zur Auflage kam, beanspruchte die Firma Goerz auch diese Form für sich und erreichte durch fortwährende Einsprüche, dass das Patent erst im Juli 1896, also fast drei Jahre nach der Einreichung, ertheilt wurde! Bei dieser Ertheilung erhielt das Patent die Nummer 88505. Inzwischen

wurden die Objective der ersten Form unter dem Namen Orthostigmat Typus I in zwei Serien *C* von *f*/7 und *D* von *f*/10 in der in Paris gegründeten Filiale der Firma C. A. Steinheil Söhne hergestellt, und nach den Ländern, in welchen das Patent ertheilt worden war, vertrieben. Fig. 44 zeigt, bis zu welchem Grade bei Serie *C* die Beseitigung des Astigmatismus gelungen ist.

In Deutschland dürfen aber diese Objective heute noch nicht hergestellt und verkauft werden, weil die Feststellungs-

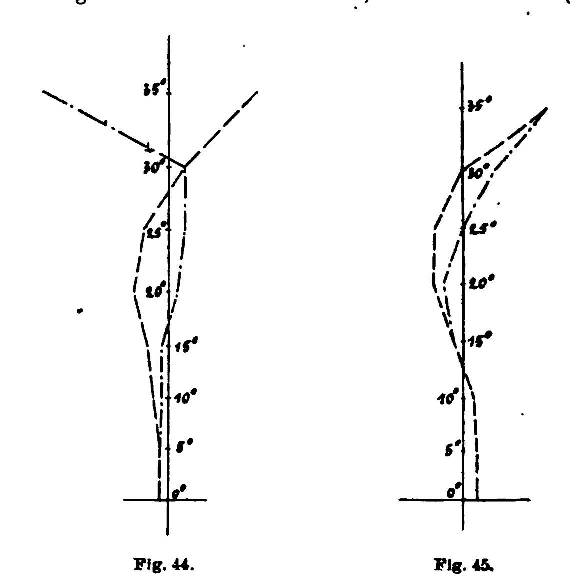


Fig. 44. Fig. 45.

klage, welche von der Firma Steinheil im Sommer 1895 eingereicht wurde, um ihr Vorbenutzungsrecht gerichtlich feststellen zu lassen, heute noch nicht erledigt ist!

Nach der Construction des Patentes Nr. 88505 ist unter dem Namen Orthostigmat Typus II bis jetzt eine Serie vom Oeffnungsverhältniss 1:6,8 in den Handel gebracht. Diese Objective, über deren astigmatische Correctur Fig. 45 Aufschluss gibt, dürfen nicht nur in Deutschland hergestellt und vertrieben werden, sondern sie sind auch in den meisten

Kulturstaaten, wie Frankreich, Oesterreich-Ungarn, England, Italien, Schweiz u. s w., gesetzlich geschützt.

So ist es bis jetzt doch geglückt, dass die Firma Steinheil das neue Glas, auf welches allein alle Fortschritte in der photographischen Optik der letzten sechs Jahre zurückzuführen sind, wenigstens in eine der Constructionen einführen durfte, welche ihr langjähriger Leiter Adolf Steinheil geschaffen hatte. Leider ist dieser selbst drei Jahre vor diesem Ausgang eines höchst merkwürdigen Kampfes gestorben mit dem Bewusstsein, dass ehrliche Arbeit in deutschen Gauen nicht immer durchdringt, wenn moralisches Rechtsbewusstsein und buchstabenmässige Auslegung von Gesetzesparagraphen einander gegenüberstehen.

Zur Entwickelungsgeschichte des Teleobjectivs und seiner Theorie.

Von Dr. M. von Rohr, Jena.

Das Teleobjectiv ist seit seinem Bekanntwerden im Jahre 1891 regelmässig zum Gegenstande der historischen Referate im „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik“ gemacht worden, auch ist es in Originalartikeln mehrfach besprochen worden, so dass es wohl nicht ohne Interesse ist, einen Rückblick auf die Wandlungen zu werfen, welche sich in den Anschauungen der Optiker über seine beste Form im Laufe von nunmehr fünf Jahren allmählich vollzogen haben.

Es wird heute wohl als eine allgemein gültige Begriffsbestimmung angenommen werden, dass man unter „Teleobjectiv“ versteht: „eine für den Gebrauch an photographischen Cameras bestimmte Combination eines sammelnden und eines zerstreuenden Systems — letzteres ist von kürzerer Brennweite — welche beide in einen Tubus von variabler Länge derartig gefasst sind, dass man mit dem so entstehenden optischen System längere positive Brennweiten erzielen kann“.

Nimmt man diese Definition als gültig an, so haben T. R. Dallmeyer[1]) und unmittelbar nach ihm A. Miethe[2]) ein solches System zuerst in Fachzeitschriften empfohlen,

---

1) T. R. Dallmeyer's Englische Patentanmeldung Improvement in Photographic Lenses vom 2. October 1891.

2) A. Miethe's Deutsche Patentanmeldung vom 18. October 1891.

während geraume Zeit vor ihnen A. Steinheil[1]) ein solches Instrument hergestellt hatte.

Sehen wir einmal von A. Steinheil ab, welcher über diese seine Construction zunächst Stillschweigen bewahrte und dasselbe erst durch seine oben citirte und handschriftlich vom 14. Januar 1892 datirte Mittheilung brach, sehen wir also von A. Steinheil ab, so waren es T. R. Dallmeyer und A. Miethe, welche im Spätherbst 1891 durch ihren in den Spalten des Brit. Journ. of Phot. geführten Prioritätsstreit das Interesse der Optiker auf diese Construction lenkten, und von denen besonders T. R. Dallmeyer durch zahlreiche populäre und wissenschaftliche Publicationen das Interesse daran wach erhielt. Sehr bald folgten den drei Vorgängern bei der nunmehr entstehenden Nachfrage nach Telesystemen andere Optiker nach, und da war es in erster Linie die Firma Carl Zeiss, welche die Construction solcher Systeme aufnahm.

Es ist nun ein interessanter Anblick, wie sich bei den vorgenannten Optikern — von A. Steinheil abgesehen — die Form des Teleobjectivs durchaus analog entwickelt. Ursprünglich bestand dasselbe bei T. R. Dallmeyer[2]) sowohl als bei A. Miethe[3]) aus zwei einfachen Combinationen, die schon der Farbenfehler wegen aus verkitteten Linsen hergestellt waren. über die Blendenstellung verlautet hinsichtlich der ersten Form bei T. R. Dallmeyer nichts, bei A. Miethe steht sie in der Mitte des Tubus, zwischen positivem und negativem Bestandtheil. Es ist wohl anzunehmen, dass die Blendenanordnung bei T. R. Dallmeyer eine ähnliche gewesen ist. Diese Form des Teleobjectivs wird aber von beiden Optikern verlassen, und zwar ersetzt T. R. Dallmeyer[4]) seine positive Linse durch eine Portrait-Lens (eine vom älteren J. H. Dallmeyer modificirte Form des Petzval'schen Objectivs) und zugleich die negative Einzellinse durch eine zweifache, zunächst symmetrische, dann unsymmetrische Combination. A. Miethe gibt in seinem schon citirten Aufsatz eine Correctionslinse an,

---

1) A Steinheil: Ueber Fernphotographie. Phot. Corresp. 1892. Bd. 29, Nr. 377, S 61—69, sagt S 66: „Das erste photographische Fernrohr galiläischer Construction zu terrestrischen Zwecken war meines Wissens das von mir im Februar 1890 an das Reichsmarineamt (hydrographisches Amt) gelieferte, welches dort zu Küstenaufnahmen verwendet wird".

2) T. R. Dallmeyer: Improvements in the tele-photographic lens. The Brit. Journ. of Phot. 1892, Bd. 39, S. 166.

3) A. Miethe: Ein neues telephotographisches System. Jahrbuch f. Phot. u. Reproductionstechnik für 1892, Bd. 6, S. 152—156.

4) S. dazu den vorher citirten Aufsatz. Eine gute Uebersicht über den Entwickelungsgang der Dallmeyer'schen Negativcombinationen findet sich in The Brit. Journ. of Phot. 1893, Bd. 40, S. 783.

welche Verzeichnung, Astigmatismus und Bildfeldkrümmung corrigiren sollte. Sie bildet mit der einfachen Positivlinse ein Triplet und schliesst mit ihr zusammen eine Blende ein. Ob diese Correctionslinse in den Handel gebracht ist, konnte ich nicht ermitteln. Nach neueren Mittheilungen wird nunmehr als Vorderglied ein Collinear benutzt[1]).

Zusammenfassend kann man wohl sagen: Bei diesen beiden Optikern lässt sich das Streben erkennen, die mit Einzellinsen und zwischengestellter Blende unaufhebbare Verzeichnung und astigmatische Bildkrümmung zu corrigiren, zu welchem Zwecke beide ein daraufhin möglichst gut corrigirtes System mit eigener Blende als Vorderglied benutzen; Dallmeyer modificirt ausserdem auch noch die Hinterlinse. Im Gegensatz zu T R. Dallmeyer und A. Miethe hat A. Steinheil, soweit mir bekannt ist, eine einfache Linse als positives Glied überhaupt nicht in den Handel gebracht, sondern dafür gleich zuerst den Antiplaneten verwendet.

In neuerer Zeit wird noch eine von den beschriebenen abweichende Form des Teleobjectivs durch J. H. Dallmeyer Ltd unter dem Namen The Dallmeyer-Bergheim Lens (Soft Focus)[2]) in den Handel gebracht. Diese Construction ist auf Anregung des Malers Bergheim entstanden mit dem Ziele „Weichheit" und Unschärfe in den Photographien zu erhalten.

Das Objectiv besteht aus zwei einfachen, also chromatisch uncorrigirten Linsen, die selbstverständlich aus diesem Grunde allein schon ein scharfes Bild nicht geben können. Das System ist mit Vorderblende versehen, die wohl eine günstige Einwirkung auf die Verzeichnung haben soll.

Die Construction wird in drei Grössen ausgeführt, von denen die erste kein eigentliches Teleobjectiv ist, da die Variabilität der Tubuslänge aufgehoben ist. Die beiden grösseren Nummern haben indessen einen um 10 bezw. 14 cm verlängerbaren Tubus.

Noch in einer anderen Beziehung lässt sich ein gemeinsames Vorgehen der genannten Optiker erkennen. Sowohl T. R. Dallmeyer als A. Steinheil, neuerdings auch A. Miethe in dem Voigtländer'schen Katalog sprechen von „vergrösserten" Aufnahmen und verstehen darunter die durch das negative Glied bewirkte Vergrösserung des vom positiven

---

1) Siehe Voigtländer's unter Mitwirkung von A. Miethe herausgegebenen photographischen Katalog vom Herbst 1896, S. 32—33.

2) Siehe Jahrbuch f. Photographie für 1896, Bd. 10, S. 333—334.

allein entworfenen Bildes. Eine sehr eingehende und umfassende Arbeit veröffentlichte T. R. Dallmeyer[1]), in welcher sich wohl die bisher allgemeinste Darstellung der Theorie des Teleobjectivs findet. Der Verfasser gibt Regeln, auch die Brennweite des Gesammtsystems zu finden, und benutzt dazu diese „Vergrösserung". Eine ähnliche Behandlung erfährt das Problem in dem schon citirten Aufsatze A. Steinheils, es wird ebenfalls die Vergrösserung des Objectivbildes durch das negative Element zu Grunde gelegt. Auf demselben Standpunkt steht auch W. Zschokke[2]).

Im Gegensatz zu den Ansichten, die oben geschildert sind, nimmt P. Rudolph, Mitarbeiter der Optischen Werkstaette Carl Zeiss, eine andere und ganz selbständige Stellung nach beiden im Vorhergehenden gekennzeichneten Richtungen ein.

Was die beiden durch die Correction des Vordergliedes unterschiedenen Formen des Teleobjectivs angeht, so behielt Carl Zeiss jede der beiden bei, sowohl die mit der einfachen Linse, dem Telepositiv, versehene, als auch die mit dem Anastigmaten. Sehr früh schon (1893) führte P. Rudolph eine eigenartig construirte Negativlinse ein, deren Endflächen eine verschieden tiefe concave Krümmung besassen. Diese seither im Princip beibehaltene Construction ist sowohl dem Einzelglied als auch dem Anastigmaten angepasst, so zwar, dass bei der Verwendung mit dem Telepositiv die tiefer gekrümmte Fläche der Mattscheibe zugekehrt wird. Für die Verwendung mit dem Anastigmaten wird die Linse einfach umgekehrt. Aufklärung darüber, wann die Positivlinse und wann ein Anastigmat als Vorderglied zu verwenden sei, gab P. Rudolph[3]) zugleich mit einer Theorie des Telesystems gelegentlich der Neuherausgabe eines Katalogs[4]) der Tele-Objective der Optischen Werkstaette; im Folgenden werden wir uns dem Gedankengang dieser Druckschrift anschliessen können.

Rein theoretisch wird das Teleobjectiv behandelt als ein einheitliches System, das die Eigenthümlichkeit hat, innerhalb weiter Grenzen jede beliebige Brennweite zur Verfügung zu

1) T. R. Dallmeyer: Tele-photographic systems of moderate amplifications. The Brit. Journ. of Photograph. 1893, Bd. 40, S. 477—79. Auch übersetzt in Phot. Corresp. 1894, Bd. 31, Nr. 405, S. 289—293.

2) W. Zschokke: Das Teleobjectiv. Phot. Corresp. 1896, Bd. 33, Nr. 427. S. 160—168.

3) Carl Zeiss, Optische Werkstaette, Jena: Gebrauchsanleitung für Tele-Objective von Dr. P. Rudolph, Jena. Mai 1896, 35 S. Lex. 8° mit 9 Tabellen und einer Lichtdrucktafel.

4) Carl Zeiss, Optische Werkstaette, Jena: Special-Katalog über Tele-Objective für photographische Aufnahmen. Mai 1896, 15 S. Lex. 8°.

stellen. Die eigenthümliche Lage der Hauptpunkte, welche beide vor dem Objective liegen, wodurch schon früher die Aufmerksamkeit erregt war, findet Erwähnung. Für die rechnerische Behandlung dieses Problems erweist es sich als sehr günstig, das Verhältniss beider Brennweiten einzuführen, welches wie beim galiläischen Fernrohr die Vergrösserungszahl γ genannt wird. Es ist unmittelbar klar, dass diese Vergrösserungszahl γ etwas durchaus anderes ist, als die „Vergrösserung" des vom Positiv allein entworfenen Bildes im Sinne der oben citirten Autoren. Mit dieser Vergrösserung hat γ an sich gar nichts zu thun, vielmehr lässt sich dieselbe durch eine Negativlinse beliebiger Brennweite herbeiführen, wohl aber bedingt γ den Camera-Auszug und die Qualität des Bildes hauptsächlich hinsichtlich der Verzeichnung und Bildwölbung. Dieser Einfluss ist ein so starker, dass man im allgemeinen es vermeiden wird, γ über einen Betrag von vier oder fünf hinauswachsen zu lassen, gewöhnlich hält sich dasselbe auf dem Betrage von zwei oder drei. Was aber nun die „n-fache Vergrösserung" der Vorgänger anlangt, so besitzt der von P. Rudolph nachdrücklich vertretene Standpunkt, stets auf die Aequivalentbrennweite des gesammten Systems zurückzugehen, den Vorzug grösserer Einheitlichkeit in der Behandlung des Teleobjectivs als eines photographischen Objectivs. Man hat in der Aequivalentbrennweite sofort den gewohnten Maassstab, nach dem man die Bildgrösse bemessen kann, der doch noch bequemer ist als die Zugrundelegung einer $n$maligen Vergrösserung des vom Positiv allein entworfenen Bildes. Aus den in der besprochenen Druckschrift entwickelten Formeln ersieht man sofort, welchen Einfluss sowohl die Vergrösserungszahl γ als auch das optische Intervall Δ auf die Brennweite hat. Die Brennweite allein genügt nun noch nicht zur Charakterisirung eines optischen Systems, vielmehr ist es nöthig, auch die Lage der Brennpunkte noch zu ermitteln, was beim Teleobjectiv wegen der eigenthümlichen Lage der Hauptpunkte um so nöthiger ist. Diese Aufgabe löst P. Rudolph in einer die Bedürfnisse der Praxis berücksichtigenden Weise. Während die Theorie diese Abstände von gewissen durch die optischen Constanten wohl eindeutig definirten, aber äusserlich nicht markirten Punkten rechnet, bezieht P. Rudolph sie auf die Mittelpunkte der beiden optischen Componenten des Systems.

Eine so eingehende Theorie des Teleobjectivs fehlte in ihrer Herleitung bis jetzt durchaus, in den Resultaten war die auf Seite 184 citirte Arbeit T. R. Dallmeyer's bei weitem

am ausführlichsten; dieselbe ging, wie wir oben sahen, von der „Vergrösserung“ aus. Die grosse Wichtigkeit, die naturgemäss dem optischen Intervall Δ beigelegt werden musste, wenn man die Systembrennweite allein zu Grunde legen wollte, wies dringend auf eine Neugestaltung des Tubus hin. Die Fig 46 kennzeichnet die Einrichtung, welche nunmehr Δ direct in Millimetern abzulesen gestattet, eine Einrichtung, welche den Gebrauch des Objectivs sehr erleichtert, bei der Herstellung aber erhebliche Anforderungen an den ausführenden Mechaniker stellt Eine weitere Aenderung, die am neuen Teletubus der Optischen Werkstaette angebracht wurde, besteht in der Mitgabe eines automatischen Irisverschlusses, welcher für Zeit- und Momentaufnahmen eingerichtet ist und die Erschütterungen vermeiden soll, welche bei Deckelexpositionen den Erfolg der Arbeiten stören können. Um dem Benutzer Rechenarbeit möglichst zu ersparen, wurden Tabellen berechnet, welche für eine grössere Anzahl von Telecombinationen unter Zugrundelegung verschiedener Δ die wichtigeren Daten, wie Brennweite, Oeffnungsverhältniss, Bildabstand u. a. m abzulesen gestatten.



Fig. 46.

Tubus III mit $\frac{\text{Telepositiv } f_1 = 135 \text{ mm}}{\text{Telenegativ } f_2 = -45 \text{ mm}}$ in $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Das optische Intervall Δ ist nach der Zeichnung = 11 mm, mithin

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{\Delta} = \frac{135 \cdot 45}{11} = 552 \text{ mm}$$

die Aequivalentbrennweite des Systems in dieser Stellung.

Bei der Aufstellung der Formeln zeigte es sich ausserordentlich einfach, den Object- und Bildabstand eines Teleobjectivs zu vergleichen mit den entsprechenden Daten für ein

Objectiv gewöhnlicher Construction. Dabei ist unter der gewöhnlichen Construction eine solche verstanden, bei der beide Hauptpunkte mit einer für Atelierzwecke genügenden Genauigkeit als mit der Systemblende zusammenfallend angesehen werden können.

Dies gab den Anlass zu einer Discussion der perspectivischen Wirkung des Teleobjectivs, angewendet für nahe Entfernungen. Es zeigte sich sofort, dass diese Wirkung beim Teleobjectiv günstiger sein müsse, weil das Centrum der Perspective weiter rückwärts verlegt werde. Die Richtigkeit dieser theoretischen Ueberlegung konnte durch ein sehr gelungenes Experiment bewiesen werden. Ein „Focimeter“, aufgenommen in gleichem Maassstabe mit einem Objective gewöhnlicher Construction und mit einem auf die gleiche Brennweite gebrachten Teleobjective, erschien bei der Teleobjectivaufnahme bedeutend weniger perspectivisch verzerrt (siehe die beigegebene Lichtdrucktafel).

Es ist hier der Ort, darauf hinzuweisen, dass diese günstige perspectivische Wirkung des Teleobjectivs sehr bald nach seinem Erscheinen von F. Stolze erkannt war. Er hatte 1894 auf die günstige Wirkung solcher Portraitaufnahmen hingewiesen [1]). In den verschiedensten Geschäftsanzeigen optischer Firmen wird wohl das Teleobjectiv für Portraitaufnahmen auch empfohlen, doch konnte ich vor der Aeusserung Stolze's einen Hinweis auf die bessere perspectivische Wirkung nirgends finden.

Die Aufnahmen zeigen aber noch andere Besonderheiten, und das ist die eigenthümliche Schärfenvertheilung, wobei das auf die gleiche relative Oeffnung für parallel einfallende Strahlen abgeblendete Teleobjectiv eine entschiedene Ueberlegenheit dem Objectiv gewöhnlicher Construction gegenüber aufweist.

Diese Ueberlegenheit ist aber nicht auf die besondere Construction des Teleobjectivs zu schieben, sondern sie erklärt sich einfach daraus, dass das Teleobjectiv trotz gleicher Abblendung für parallele Lichtbüschel doch in diesem Falle mit kleinerer Oeffnung arbeitet, weil seine gleich grosse Eintrittspupille sich in grösserer Entfernung vom Objectpunkt befindet, als die des Objectives gewöhnlicher Construction. Die grössere Tiefenschärfe ist also auch hier durch eine Einbusse an Oeffnung erkauft.

---

1) Bericht über den Vortrag F. Stolze's über Teleobjective vom 4. Januar 1894. Phot. Chron. 1894, Bd. 1, S. 78.

Es ist nunmehr nur noch nöthig, auf den Unterschied zwischen beiden Ausführungsformen einzugehen, in denen das Teleobjectiv auf den Markt gebracht wird. Die neuerdings verwandte Einzellinse — M. 96 — ist durch Verkittung von vier Einzellinsen gebildet und besitzt ein Oeffnungsverhältniss von 1:3. Die eigenthümliche Construction dieser Linse ist unter Patentschutz gestellt (s. Fig. 47), und es mögen Interessenten auf die Patentbeschreibung Nr. 88889 verwiesen werden. Gewisse Bildfehler lassen sich nun einmal in einer Einzellinse mit Vorder- oder Hinterblende nicht corrigiren, und so ist auch dies Telepositiv nicht völlig verzeichnungsfrei, und es besitzt kein völlig geebnetes Bildfeld. Diese Fehler können nun durch die Negativlinse nicht gehoben werden, und daher wird auch das von der Combination gelieferte Bild in grösserer Entfernung von der Achse nicht mehr eben und orthoskopisch sein, wie das auch von P. Rudolph in der erwähnten Schrift hervorgehoben wird. Anderseits aber zeichnet sich das Telepositiv durch eine besonders gute sphärische Correction aus und besitzt für die Erzielung schleierfreier Bilder den grossen Vorzug, nur zwei reflectirende Flächen zu besitzen. Man wird also dieser Combination da den Vorzug geben, wo es sehr auf Lichtstärke ankommt und wo eine kleine Verzeichnung am Rande des Gesichtsfeldes nicht schadet, also

Fig. 47.

Tubus III mit $\frac{\text{Telepositiv } f_1 = 185 \text{ mm}}{\text{Telenegativ } f_2 = -45 \text{ mm}}$ in $^1/_2$ natürlicher Grösse.

Halbansicht und Durchschnitt.

Zeigt die Zusammensetzung des Telepositivs und die Stellung der umkehrbaren Negativlinse bei der Verwendung mit dem Telepositiv.

bei Portraits und bei Landschaftsaufnahmen. Uebrigens lässt eine solche Combination eine sehr gute Verwendung auch bei Fernaufnahmen von Gebäuden zu, also auf einem Gebiete, welches den Architekturaufnahmen nahe steht. Ich verweise zu diesem Zwecke auf eine frühere Mittheilung zum Teleobjectiv in den Photographischen Mitteilungen[1]), worin über sehr gelungene Aufnahmen des Kyffhäuserdenkmals berichtet wurde, die R. Schiewek-Nordhausen aus etwa 1,5 km Entfernung mit Tubus IV und Telepositiv $f_1 = 225$ mm, Telenegativ $f_2 = -75$ mm und $f_2 = -100$ mm angefertigt hatte.

Ist aber Freiheit von Verzeichnung eine unerlässliche Bedingung wie bei Architekturaufnahmen, so ist das Telepositiv durch einen Anastigmaten zu ersetzen, dessen Oeffnungsverhältniss zweckmässig nicht unter 1:8 heruntergeht, denn einmal ist das Oeffnungsverhältniss der Combination naturgemäss kleiner als das des positiven Elements, woraus die Nothwendigkeit folgt, nicht zu geringe Oeffnungsverhältnisse hier zu wählen, anderseits zieht aber die längere Brennweite, die ein lichtschwächeres Objectiv bei dem gleichen Linsendurchmesser besitzt, eine Verlängerung des Tubus nach sich. Man kann in erster Annäherung die kürzeste Länge eines Teleobjectivs der Differenz der Brennweiten beider Componenten gleich setzen, und daraus folgt, dass man zu sehr erheblichen Tubuslängen kommt, wenn man, ein Objectiv kleinen Oeffnungsverhältnisses als positives Element verwendend, die lichte Weite des Tubusrohres möglichst ausnutzt.

Um eine möglichst zweckentsprechende Auswahl zu erleichtern, führt der Specialkatalog der Firma Carl Zeiss eine Reihe von Telecombinationen an, bei denen von den Anastigmat-Doublets die Serien III 1:7,2 und IIa 1:8 und ausserdem die Satz-Anastigmate Serie VIIa 1:6,3 bevorzugt sind.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher, Custos am Landesmuseum in Graz.

E. Czaplewski beschreibt in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie (Bd. 13, S. 147) einen neuen mikrophotographischen Apparat, der in einigen Stücken von dem

---

1) Das neue Tele-Objectiv von Carl Zeiss. Phot. Mitt. 1896, Bd. 33, S 190—193; 203—205.

gebräuchlichen abweicht und deshalb kurz beschrieben werden soll. Das Wesentliche an demselben besteht in einer innen geschwärzten Kiste, deren Basis eine sehr schwere Holzplatte von 44 cm Seitenlänge bildet. In der Mitte zweier einander gegenüberliegenden Seitenwände ist je eine eiserne verticale Schiene von 6 cm Breite und 7 mm Dicke befestigt, und zwar so, dass sie einerseits in der Basalplatte etwas eingelassen sind, anderseits die Kiste um 13 cm überragen. An dem freien Theile ist eine Millimeter-Theilung angebracht. An der Vorderwand des Kistchens ist ein kreisrundes Loch ausgeschnitten, durch welches das Licht bei der Aufnahme eingelassen wird; die Hinterwand ist eine Thüre, durch welche das Mikroskop, auf einem Schubbrette stehend, eingeschoben werden kann. Die Eisenschienen dienen als Träger für eine heb- und senkbare und in jeder Stellung fixirbare Platte, auf welcher die Cassetten und Einstelltafeln in einem passenden Falz aufgelegt werden können. An der Unterseite dieser Platte ist der Balg befestigt, der die lichtdichte Verbindung mit dem Ocular herstellt. Der Balg tritt natürlich durch eine entsprechende Oeffnung im Deckel des Kästchens hindurch.

C U. Maalöe berichtet „Ueber die Verwendbarkeit der Mikrophotographie bei wissenschaftlichen Darstellungen, speciell über ihre Combination mit der Zeichnung“ (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie 1895, Bd. XII, S. 449). Der Verfasser dieses recht lesenswerthen Artikels bespricht vor allem die Vortheile und Nachtheile der Mikrophotographien gegenüber dem Zeichnen mittels der Camera Lucida. Er erwähnt als Nachtheil der ersten Methode die geringe Focustiefe, weshalb bei Mikrophotogrammen von nur etwas dickeren Objecten scharfe und verschwimmende Partien in unliebsamer Weise abwechseln. Er empfiehlt deshalb als wirksamste Eigenmittel einerseits möglichst dünne Schnitte, anderseits, da die Focustiefe umgekehrt proportional mit der Apertur ist, immer möglichst schwache Objective zu verwenden, Objective, die eben noch das genügende Definitionsvermögen besitzen. Besonders bei Verwendung der Apochromate empfiehlt er die nöthige Vergrösserung durch längeren Balgauszug zu erreichen und dann von dem Gesichtsfeld des Objectives nur den mittleren Theil praktisch zu verwerthen Der Handzeichnung macht Maalöe den bekannten Vorwurf „der Möglichkeit“ willkürlicher Zuthaten ohne Möglichkeit der Controle. Er empfiehlt deshalb eine Methode, welche die beiderseitigen Vortheile der Photographie und des Zeichnens zu combiniren erlaubt, und deren Princip das folgende ist: Eine Lichtpause wird hergestellt,

auf derselben werden die Conturen nachgezeichnet, und dann wird der photographische Druck wieder entfernt. Maalöe stellt zuerst eine gewöhnliche Copie auf Aristopapier (Gelatinepapier) behufs eventueller Correction her. dann erzeugt er eine zweite Copie auf Eisen-Blaupapier oder Bromsilberpapier. Bei Verwendung des letzteren kann gleichzeitig eine eventuell nöthige Vergrösserung der mikroskopischen Originalaufnahmen stattfinden. Hierauf wird die Zeichnung durch Nachfahren der Conturen mittels des Bleistiftes, wobei vorhandene Unschärfen u. s. w. ausgeglichen werden können, hergestellt, und schliesslich wird beim Eisenpapier durch Baden in verdünnter Natronlauge ($^1/_2$ Proc.) und darauffolgendem Eintauchen in einproc. Salzsäure das photographische Bild wieder entfernt. Copien auf Bromsilberpapieren werden zu demselben Zwecke zuerst in zweiproc. Eisenchloridlösung gebadet, dann bestens gewaschen und schliesslich in einer zweiproc. Lösung von unterschwefligsaurem Natron dauernd entfärbt. Zum Schlusse muss natürlich vor dem Trocknen in beiden Fällen bestens gewaschen werden.

H. van Heurck bespricht in einem kleinen Aufsatz: L'acétylène et la photomicrographie[1]) die Verwendung des durch Zusammenbringen von Calciumcarbid mit Wasser sich entwickelnden Acetylengases zur Beleuchtung bei mikrophotographischen Aufnahmen. Die Kosten dieser Beleuchtung sind verhältnissmässig gering, nachdem 1 kg Calciumcarbid zum Preise von ca. $1^1/_4$ Mark ca. 300 Liter Acetylengas liefert und dieses zwölfmal grössere Leuchtkraft hat als Kohlengas Van Heurck bespricht dann die Trouvé'sche Acetylengaslampe, welche das Glas selbstthätig erzeugt und im Princip ähnlich den Wasserstoff- oder Kohlensäure-Generatoren gebaut ist. Der grössere mit Schmetterlingsbrenner ausgestattete Apparat reicht bei einmaliger Füllung für drei Brennstunden aus und consumirt pro Stunde 100 g Calciumcarbid. Die Expositionszeiten für elektrisches Incandescenzlicht, Acetylenlicht und Petroleumlicht sollen im Verhältniss von 1:2:6 stehen (vergl. hierüber auch die Angaben in Bull. Soc. Belge de Microscopie 1895—1896, XXII, S. 51).

J. Rheinberg verfasste einen grösseren Artikel: „On an Addition to the Methods of Microscopical Research, by a new way of optically producing Colour-Contrast between an Object and its Background, or between Definite Parts of the Object itself[2])." Der Autor bespricht darin die Art und Weise, wie

1) Bull. Soc. Belge de Microscopie 1895—1896, XXI, Nr. 1—4, S. 68.
2) Journ. Roy. Micr. Soc. 1896, S. 374.

er den gewünschten Farbencontrast zwischen Object und Hintergrund herbeiführt. Der Hauptsache nach besteht seine Methode in der Anwendung transparenter Scheiben, bei denen die centrale und periphere Partie verschieden gefärbt, oder von denen überhaupt nur bestimmte Partien gefärbt sind. Diese Scheiben sind meist aus mehreren Stücken Glases hergestellt, doch können sie auch aus einem einzigen farblosen Stücke bestehen, wenn dieses an den betreffenden Stellen mit entsprechend gefärbtem Gelatine- oder Collodium-Ueberzug versehen wird. Die meist angewandten Arten der Scheiben sind theils jene, bei welchen die centrale Partie eine bestimmte Farbe, z. B. rothe hat, während die periphere Partie eine andere gut contrastirende Farbe, z. B. grün oder blau besitzt; theils sind es Scheiben, bei denen überhaupt nur die centrale oder periphere Partie gefärbt ist. Die Breite der centralen Partien sollte ca. $^1/_3$ bis $^1/_5$ des ganzen Scheibendurchmessers betragen. Je nach dem gewünschten Effecte müssen entsprechende Scheiben entweder über oder unter der Hinterlinse des Objectives, oder in dem Blendenträger des Condensors, oder zwischen Lichtquelle und Spiegel angebracht werden.

Der Autor trennt seine Methode in zwei specielle Fälle, von denen der eine nur bei starken, der andere nur bei schwachen Vergrösserungen anwendbar ist. Bei dem ersten wird ein Objectiv mit grosser Apertur in Verbindung mit einem verhältnissmässig engen Lichtkegel des Condensors verwendet; bei letzterem Falle wird dagegen ein Objectiv geringerer Apertur in Combination mit einem sehr weiten Lichtkegel des Condensors angewandt. Das gemeinsame Princip beider Fälle ist im Vergleiche mit gewöhnlicher Beleuchtung darin begründet, dass man einem viel kleineren Theile von directem Licht den Eintritt in das Objectiv gestattet, im Verhältniss zu der Menge indirecten Lichtes, das ist solchen Lichtes, welches vom Objectiv aufgenommen wird, nachdem es bereits Refraction oder Diffraction durch das Object erlitten hat. Leider gestattet uns der Raum nicht, weiter auf diese sehr interessante und lesenswerthe Arbeit einzugehen und wollen wir nur zum Schlusse hervorheben, dass auch Professor Dr. Abbe sich mit dieser Art der Beleuchtung beschäftigt hat, und dass Rheinberg, der Verfasser der oben citirten Arbeit, demselben manchen Rath in dieser Angelegenheit verdankte.

Em. de Wildemann erörtert in einer Publication „L'appareil à projection du Dr. Edinger, permettant de dessiner ou de photographier des preparations microscopiques sous un faible grossissement“ (Bull. d. l. Soc. Belge de Micro-

scopie XXI, 1894—1895, Nr. 7—9, S. 132), die Verbesserung des im Band VIII der Zeitschrift für wissensch. Mikroskopie, S. 179, beschriebenen Edinger'schen Apparates, speciell die Umwandlung desselben in einen photographischen Apparat, der in dieser neuen Form für manche Fälle recht praktisch sein mag.

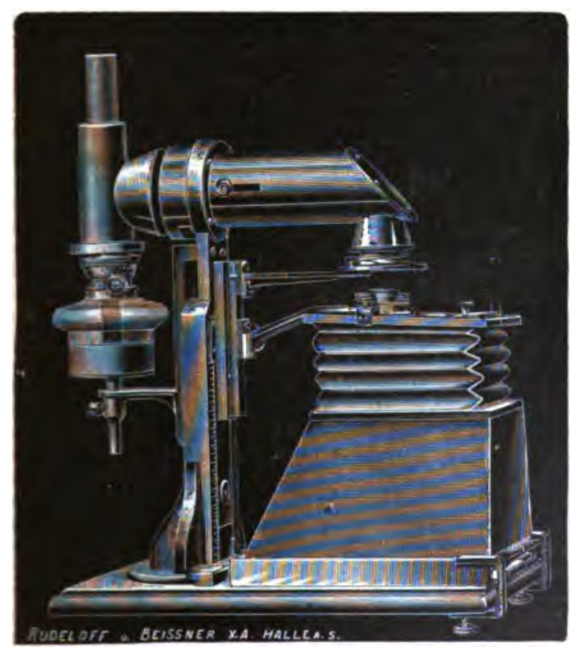


Fig. 48.

Der Apparat (s. Fig. 48) besteht aus einer als Zeichentisch dienenden Holzplatte, auf welcher sich ein verticaler Holzaufsatz erhebt, der auf der einen Seite eine Lampe, welche höher und tiefer verstellbar ist, trägt. Auf der anderen Seite befindet sich ein Arm, welcher die Lupe, und ein zweiter, der das abzubildende Präparat trägt; jeder derselben ist für sich in der Höhe verstellbar. Der verticale Holzaufsatz trägt zu oberst eine parallel dem Basalbrett laufende metallene Röhre,

die eine Condensorlinse und einen gegenüber der Horizontalen um 45 Grad geneigten Spiegel trägt, der das concentrirte Lampenlicht nach abwärts auf das Präparat und weiter durch die Lupe auf die Zeichenfläche wirft.

Wird der Apparat zur Herstellung von Photographien verwendet, so wird, wie dies Fig. 48 ersichtlich macht, auf die Zeichenfläche unter die Lupe ein kleines Kistchen gestellt, das auf der Zeichenfläche aufliegend eine Cassette einzuschieben gestattet, während anderseits auf seiner gegenüberliegenden, also oberen Fläche, ein kleiner Balg die lichtdichte Verbindung mit der Lupe herstellt.

S. Stricker bespricht in einem Aufsatze, betitelt „Ueber mikroskopische Projectionen" (Wiener Klin. Wochenschr. 1895. Bd. VIII, Nr. 19, S. 348) einige neuere Methoden, welche er bei seinen berühmten Projectionen anwendet Er arbeitet mit einem Strome, der mit 110 Volt Spannung in das Haus eintritt, der aber, wenn er durch den Projectionsapparat fliesst. vor dem Apparat 70 Volt misst Die Intensität beträgt 80 bis 90 Ampère. Es wird mit diesem Strome eine Kohle von 30 mm Durchmesser ins Glühen gebracht. Bei dieser enormen Lichtquelle würde die erzeugte Hitze ohne ganz eigene Schutzmaassregeln die Präparate sofort verbrennen. Stricker wendet eine durch Pikrinsäure gelb gefärbte 50 cm lange Wassersäule zwischen Object und Lichtquelle behufs Kühlung an. Gelb wurde gewählt, da diese Farbe für das Auge die hellste und wirksamste ist, dagegen die Wärmestrahlen und chemisch wirksamen Strahlen sehr gut zurückgehalten werden. Mit dieser Methode leiden selbst die subtilsten Präparate nicht mehr durch die Wärme, und auch die Tinctionsfarben der Präparate, die, sofern sie Anilinfarben sind, bei dem angewandten intensiven Lichte schon nach 30 Secunden (!) verblassen, halten sich im gelben Lichte unverändert. Bemerkt mag hier noch werden (vergl. Marktanner: Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissenschaftlicher Forschung. Halle a. S., Wilh Knapp 1890, S. 116), dass Stricker die Kohlenstifte nicht automatisch, sondern durch Handregulatoren regulirt, wodurch er ein viel gleichmässigeres, ruhigeres Licht erhält. Von allgemeinem Interesse dürfte es weiter sein, dass bei Verwendung von homogener Immersion 3,0 mm, Apert 1,40 mm und Ocular Nr. 6, Bilder bei 11000maliger Vergrösserung noch ausreichend hell sind. Bekannt sind schliesslich die schönen Projections-Demonstrationen, welche Stricker bei Verwendung auffallenden Lichtes vornimmt, und ist zu diesen natürlich in erster Linie eine derartig kräftige Lichtquelle nöthig.

R. Neuhauss beschreibt einen neuen Projectionsapparat (Phot Rundschau 1895, Bd IX, S. 194), der bis zum Plattenformat 9 × 12 verwendbar ist und verschiedene Projections-Objective zu verwenden gestattet. Da der Preis des Apparates, der vom Universitätsmechaniker Oehmke in Berlin NW., Dorotheenstrasse 35, geliefert wird, trotz seiner guten Eigenschaften excl. Objectiv nur 115 Mark beträgt, dürfte derselbe sehr empfehlenswerth sein.

E. Leaming gibt in einem Anhang zu Prof. Wilsons Atlas einige genauere Angaben über die Art der Herstellung der Mikrophotographien der Eier von Toxopneustes. Er verwendete, wenn nöthig, Strong's adjustirbaren Objecttisch, um eine zweite oder dritte Partie des Präparates in die Einstellebene zu bringen. Bei den im durchfallenden Lichte bläulichen Objecten wurde neben orthochromatischer Platte ein mit alkoholischer Lösung von Tropäolin gefärbtes Lichtfilter verwendet.

Die weltbekannte Firma Zeiss in Jena bringt zwei neue mikrophotographische Apparate, von denen der eine die sogen. „Umlegbare Vertical-Camera“ ist, in den Handel. Sie soll einen Ersatz bieten für die kleine Francotte'sche Camera und die ebenfalls im Specialcataloge dieser Firma beschriebene kleine Vertical-Camera, indem sie sowohl für Aufnahmen bei verticaler wie bei horizontaler Stellung des Mikroskops eingerichtet ist, und stellt dieselbe auch in technischer Beziehung eine bedeutende Vervollkommnung der beiden angeführten Apparate dar.

Auf einem massiven Fundament ruht fest mit ihm verbunden, aber um eine verticale Achse drehbar, die Fussplatte des Mikroskops, in ihrer Höhe und Neigung verstellbar durch drei Stellschrauben Die Fussplatte trägt vorn eine versetzbare, durch Schrauben fixirte Anschlagleiste für den Fuss des Mikroskops. Beim Gebrauch des Stativs für Mikrophotographie und des Stativs Ia kommt diese Leiste an das vorderste Ende der Fussplatte, bei Anwendung der kleineren Stative IIa und IVa weiter nach hinten zu stehen An seinem hinteren Ende wird der Mikroskop-Fuss durch eine über denselben gelegte Metallspange mittels Schrauben festgeklemmt. Die Camera — eingerichtet für 20 × 20 cm grösstes Plattenformat — wird getragen durch eine am Fundament im Charnier bewegliche, behufs Ablesung der Balglänge mit Centimeter-Theilung versehene Metallstange, die an ihrem hinteren resp oberen Ende einen Stift trägt, der die Horizontalstellung der umgelegten Camera, eine horizontale Unterlage vorausgesetzt, garantirt.

Der Rahmen für das Stirnbrett und für die Cassette sind auf der Stange in Hülsen verschieblich und durch Schrauben festzuklemmen. Die Camera kann in drei Lagen fixirt werden: in verticaler, in einer Neigung von 45 Grad, und in horizontaler. Am vorderen Ende des Fundaments lässt sich durch einen einfachen Mechanismus ohne weiteres eine optische Bank zur Aufnahme der Lichtquellen, der Lichtfiltercuvette u. s. w. anbringen.

Fig. 49 zeigt Camera und Mikroskop in umgelegter Stellung: Fig. 50 in verticaler Stellung. In Fig. 51 ist die Camera zur Seite gelegt, in Fig. 50 und 51 ist das Mikroskop sammt der Fussplatte um 90 Grad gedreht, so dass bei der Einstellung des Präparates die Führungsstange der Camera nicht im Wege steht. Durch einen einfachen Mechanismus kann das Mikroskop

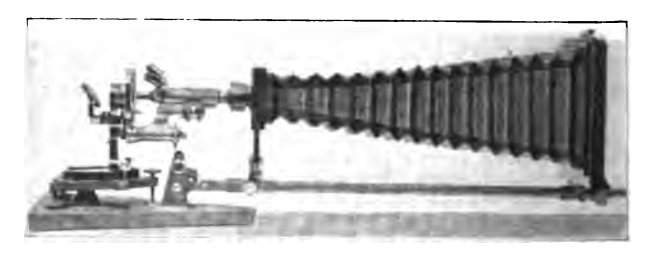


Fig. 49.

sofort in zur Camera und zur optischen Bank centrirte Stellung, nämlich in die aus Fig. 49 ersichtliche Lage zurückgedreht werden, welche Einrichtung als ganz besonders praktisch zu bezeichnen ist

Als zweite Neuerung führt die Firma Zeiss die sogen „Consol-Camera“ ein, die lediglich zum Gebrauche in Horizontalstellung in Verbindung mit dem bekannten Projectionstisch dieser Firma bestimmt ist und die bei kleineren mikrophotographischen Einrichtungen an Stelle der grossen Camera für Mikrophotographie gebraucht werden kann. Die Camera selbst ist von derselben Grösse und nach demselben Typus gebaut, wie die umlegbare Vertical-Camera. Sie ist ebenfalls auf einer mit Centimetertheilung versehenen Eisenstange montirt, die ihrerseits von einem Consolträger gestützt wird, um dessen verticale Achse sie in der horizontalen Ebene drehbar ist, so dass die Camera, wenn nicht photographirt, sondern projicirt

werden soll, nicht vom Tische entfernt zu werden braucht, sondern einfach zur Seite geschlagen und in dieser Lage fixirt werden kann.

Dass diese neuesten Fabrikate der unermüdlich vorwärts strebenden, gediegenen Firma wieder viele Freunde finden, und dem Erzeuger viel Lob und Ehre eintragen werden, dürfte ausser allem Zweifel stehen.



Fig. 50.



Fig. 51.

W. Forgan berichtet in einem kleinen Artikel „Method of photographing large microscopie sections“ (Journ. Roy. Micr. Soc. 1896, Nr. 2, S. 249, vergl. auch Proceed. Scottish Micr. Soc. 1894—1895, S. 221) über Aufnahmen von Schnitten, die mehr als einen Zoll Durchmesser haben. Er macht dieselben mit einer einfachen Landschaftslinse, die auf $f/16$ abgeblendet ist. Hinter dem Präparat bringt er eine beiderseits mattirte Glastafel an, um das Licht diffus zu machen und beleuchtet dann von rückwärts mittels eines Magnesiumbandes.

J. Hunter gibt unter dem Titel „New Method of illuminating for photomicrography“ (Journ. Roy. Micr. Soc. 1896. Nr. 2, S. 248; vergl. auch Proceed. Scottish Microsc. Soc. 1894—1895, S. 229) eine Anleitung zur zweckentsprechendsten Beleuchtung bei mikrophotographischen Arbeiten. Der Hauptsache nach kommt Hunter zu ähnlichen Resultaten, wie sie A. Köhler in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie[1]) schildert, nur wendet er statt einer einfachen Planconvexlinse einen Condensor an, der aus einer Flint- und einer Crownglas-Linse besteht, welche beide durch einen mit Wasser gefüllten Zwischenraum getrennt sind. Hierdurch soll eine sehr vollkommene Form eines aplanatischen Condensors gebildet werden. welcher manche Vortheile gegenüber der einfachen Planconvexlinse aufweist. Als Hauptvortheile dieses Systems werden genannt: 1. Das ganze Gesichtsfeld ist einheitlich gleichförmig beleuchtet. 2. Die Beleuchtungsstrahlen sind parallel. 3. Die Ausdehnung der beleuchteten Fläche kann ebenso wie der Oeffnungswinkel je nach dem Object regulirt werden. 4. Die Wärmeabsorption ist sehr gross, so dass die Objecte keinen Schaden leiden, und macht die Wasserfüllung des Condensors die Einschaltung einer Cuvette mit Alaunlösung überflüssig. 5. Monochromatisches Licht kann durch entsprechende Tinction des Condensorwassers erhalten werden und ist der Condensor somit auch gleichzeitig als Lichtfilter verwendbar. 6. Interferenzerscheinungen fehlen gänzlich und ist die Centrirung dieses Condensors viel leichter zu bewerkstelligen, als bei dem gewöhnlichen.

W. H. Walmsley lenkt in einem Artikel „Some new points in Photomicrography“ (Amer. Micr. Journ. 1895, Bd. XVI, S. 369) die Aufmerksamkeit auf eine neue durch Stabilität und grosse Accuratesse ausgezeichnete Camera „Autograph“, welche nicht nur für Mikrophotographie, sondern auch für Herstellung von Projectionsbildern sehr brauchbar sein soll. Als Lichtquelle empfiehlt er das Acetylen-Gas als Ideal für Mikrophotographie. Auch C F. Fox[2]) spricht sich über diese „Autograph-Camera“ lobend aus, und äussert sich derselbe auch über die Beleuchtung mit Acetylen sehr günstig.

C. Leiss beschreibt in der Zeitschrift für angewandte Mikroskopie 1895, Nr. 8, eine „Einfache photographische Camera für Mikroskopie“, welche sich durch besondere Leichtigkeit auszeichnen soll, sonst aber nichts wesentlich Neues bietet.

---

1) Siehe den Bericht über Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie in Eder's Jahrbuch für Photographie u. s. w. für 1895.

2) Journ. Roy. Micr. Soc. 1896, S. 354.

Wilh. Kaiser veröffentlichte ein in erster Linie für Pharmaceuten bestimmtes Werk: „Die Technik des modernen Mikroskopes“ (Wien, Moritz Perles 1896, 227 Seiten und 180 Figuren im Text), welches in leichtverständlicher Form über die Construction des mechanischen und optischen Theiles des Mikroskopes Aufschluss gibt. Wir finden in diesem für jeden sich mit Mikroskopie Beschäftigenden recht schätzenswerthen Werkchen auch Anleitungen über Präparation, Schnittmethoden, ferner über Tinction, ja sogar über Cultur von Mikroorganismen. Auch die Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate ist in dem vorliegenden Werke eingehend besprochen. Auf Seite 222 finden wir ferner ein, wenn auch kurz gehaltenes Capitel über Mikrophotographie, in welchem, wie in dem ganzen Werke, hauptsächlich Fabrikate österreichischer Provenienz empfohlen sind. Neben dem allgemein bekannten Reichert'schen Instrumentarium finden wir besonders die Heeg-Ebeling'sche mikrophotographische Camera wegen ihrer sonstigen Vorzüge neben billigem Preise erwähnt. Auch die Merker'schen Apparate finden die ihnen wirklich gebührende sehr lobende Erwähnung.

W. C. Borden gibt in einem Aufsatze: Practical Photomicrography (Amer. Monthly Micr. Journ. 1896, XVII, S. 193) die von ihm nach vielen Versuchen angewendete Methode des mikrophotographischen Arbeitens. Er verwendet eine verticale Camera, benutzt als Lichtquelle das von ihm für mikrophotographische Zwecke sehr gelobte Acetylenlicht. Als Lichtfilter verwendet er bei diesem Lichte eine Lösung von 10 g Kaliumbichromat in 200 ccm Wasser, die er in 3 cm dicker Schicht einschaltet Als Entwickler rühmt er besonders folgende aus gleichen Theilen von A und B herzustellende Mischung: A : 300 Wasser, Natriumsulfit 25, Bromkalium 0,5, Hydrochinon 1,5, Metol 1,5; B : 300 Wasser, Natriumcarbonat 15.

M. Hauer berichtet in einem Artikel, der in dem Forschungsbericht über Lebensmittel enthalten ist, über die Vortheile der Mikrophotographie, besonders bei gerichtlichen Fällen. Als Entwickler wird von ihm für diese Fälle besonders Pyrogallus-Soda-Entwickler empfohlen.

C. L. Leonard macht für bestimmte mikroskopische Untersuchungsmethoden, wie insbesondere bei Arbeiten über Virchow's Theorie der Zellenpathologie, den Vorschlag, Serien von Moment-Mikrophotographien der sich verändernden Objecte herzustellen (siehe Brit. Journ. of Phot. 1895, S. 244).

Von Otto Walkhoff erschien vor Kurzem (F. Enke, Stuttgart 1897) ein grosser „Mikrophotographischer Atlas der

pathologischen Histologie menschlicher Zähne", welcher auf 18 Tafeln 110 Mikrophotographien dieser Objecte vereinigt.

G. Fritsch verwendete die Mikrophotographie bei seinen Studien über die Ausbildung der Rassenmerkmale des menschlichen Haares, über welchen Gegenstand er in der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte einen Vortrag hielt (vergl. Intern. Phot. Monatsschrift f. Medicin und Naturwissensch. 1896, Bd. III, S. 173).

Naumann sprach in einer Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig über die Anwendung der Photographie für die mikroskopische Technik (Ber. d. Naturforsch. Gesellsch. Leipzig, Nr. XIX, S. 67), wobei er der horizontalen Camera den Vorzug gibt. Als Tinctionsmittel für die Präparate empfiehlt er Bismarckbraun.

Adolf Wallenberg macht in einem Artikel über „Directe Copie gefärbter Schnittpräparate des Centralnervensystems" (Intern. Phot. Monatsschr. f. Medicin u. Naturwiss 1896, Bd. III. S. 209) Angaben über billige Herstellung eines Apparates, mittels dessen schwache Vergrösserungen auf Celloïdinpapier oder Excelsior-Entwickelungspapier hergestellt werden können.

Da die Mikrophotographie in innigem Contact mit der Projection steht, sei an dieser Stelle auch auf das in Liesegang's Verlag erschienene Werk: Scioptikon, Einführung in die Projectionskunst, Düsseldorf 1896, hingewiesen, das jeder sich mit Projection Beschäftigende zur Hand nehmen sollte.

Von sonstigen Arbeiten auf dem Gebiete der Mikrophotographie erschien noch ein Artikel von A. M Edwards, Improvised apparatus for making micro-photographs (Amer. Monthly microscop Journ 1895, Bd. XVI, S. 29), ferner:

Marey, Observations à propos de la communication de Ch. Fremont sur les applications que pourra recevoir le nouveau microscope dans la chromophotographie (Comptes rend. de l'Acad. des sciences, Paris 1895, Nr. 121, S 323).

Pringle, A., Photo-micrographs (Amer. Monthly microsc. Journ. 1894, Bd XV, S. 280).

Choquet, J., Utilité de la photographie dans les recherches d'histologie et de bacteriologie (Odontol. ser. 2, 1895, Bd. II, S. 461).

Leiss, C., Eine einfache photographische Camera für Mikroskope (Zeitschr. für angew. Mikrosk. 1895, Bd. I, Nr. 8, S. 225).

Walmsley, W. H., New points in photomicrographs and cameras (Transact. Amer. Microsc. Soc. 1896, Bd. 17, S. 340).

Prüfungsverfahren photographischer Objective, angewandt von Steinheil in Paris.

Von Max Loehr.

Dieses Prüfungsverfahren, welches seine Begründung den Untersuchungen des Herrn Walther Zschokke im Hause Steinheil in Paris verdankt, wurde in erster Linie mit der Absicht geschaffen, den Astigmatismus durch Messung zu bestimmen, und im Allgemeinen zur Messung der anderen Fehler und der Werthe eines photographischen Objectivs

Für den construirenden Optiker ist die Aufgabe der Prüfung eine andere als für den Operateur. Dieser kann sich zur Prüfung eines Objectivs darauf beschränken, eine beliebige Aufnahme herzustellen, und wenn das Negativ zeigt, dass das Instrument keine Differenz zwischen optischem und chemischem Focus besitzt, und dass bei einer gewissen Helligkeit der Winkel des scharfen Bildes genügend ausgedehnt ist, kann er das Objectiv als ein gutes betrachten.

Für den Constructeur dagegen handelt es sich darum, zu untersuchen, ob die aus der Prüfung hervorgehenden Werthe denen der theoretischen Berechnung der Construction gleich sind. Die Prüfung soll die Verwirklichung der Rechnung controliren. Die Werthe und Fehler eines Objectivs sind nicht nur als vorhanden nachzuweisen, sondern nach Messung in Zahlenwerthen auszudrücken.

Der Astigmatismus, der natürliche Fehler der Objective, dessen Bekämpfung in neuerer Zeit die Constructeure in erster Reihe beschäftigt, hat zur Wirkung, dass am Rande des Bildes die grösste Schärfe der Linien radialer Richtung des Gegenstandes eine andere Einstellung verlangt, als das schärfste Bild der zu dieser Richtung senkrechten Linien, der Tangentialen, (in ihrer Gesammtheit concentrische Kreislinien)[1]).

Diesen zwei Gruppen von radialen und tangentialen Linien entsprechen auch zwei Bildflächen. Diese fallen in der Bildmitte zusammen und, im Allgemeinen, wie fast in allen älteren vor 1890 construirten Objectiven (eine Ausnahme bildet der Steinheil'sche Weitwinkel-Aplanat für Landschaften), entfernen sich die Bildflächen mehr und mehr von einander gegen die Bildränder zu.

---

1) Es ist hier daran zu erinnern, dass die Ausdrücke horizontale und verticale Linien, deren man sich häufig bei der Besprechung des Astigmatismus bedient, nur relativ richtig sind, in dem Falle, wo eben die radialen und tangentialen Richtungen (Meridian- und Sagittalschnitte) die einen horizontal, die anderen vertical sind.

Der Astigmatismus wird nach den Abständen dieser zwei Flächen gemessen, den Unterschieden der Einstellweiten, welche Abstände man die astigmatischen Differenzen nennt, und welche in Bezug auf die verschiedenen Winkel bestimmt werden, die die Hauptstrahlen (secundären Achsen) verschieden weit von der Bildmitte entfernter Bildpunkte mit der optischen Achse einschliessen.

Die beiden astigmatischen Bildflächen sind mehr oder weniger gekrümmt. Die Bildflächenkrümmung ist nicht eine einfache Curve, nicht sphärischer Gestalt, sondern zumeist sehr unregelmässig; ihre Form ist für jede Construction verschieden, und, wie das vorliegende Prüfungsverfahren nachgewiesen hat, selbst für die verschiedenen Objectiv-Exemplare derselben Construction verschieden.

Es scheint, dass die Grösse des Astigmatismus auch von der Qualität, von dem mehr oder weniger vollkommenen Kühlungszustande des Glasstückes beeinflusst wird, aus welchem die Linse hergestellt ist, wofür nicht der Optiker, sondern der Glasschmelzer verantwortlich ist.

Die Formen der astigmatischen Bildflächen hat in der photographisch-wissenschaftlichen Litteratur in sehr vollkommener Weise Dr. Rudolph in Jena besprochen in den Jahrbüchern für 1891 und 1893 des Prof. Dr. Eder in Wien, gelegentlich der Entwickelung der Principien der damals von ihm geschaffenen Anastigmate, wobei er gewissermaassen historisch den Astigmatismus in den älteren Constructionen nach den astigmatischen Curven verfolgte. Was Dr. Rudolph theoretisch für den Constructionstypus zur Berechnung ableitete, findet unser Prüfungsverfahren reell für jedes Objectiv-Exemplar durch den Eindruck der photographischen Platte.

Zwischen jenen beiden astigmatischen Bildflächen, über welche sich die grösste partielle Schärfe im Bilde ausdehnt, liegt der mehr oder weniger gekrümmte Flächenort gleicher Schärfe für radiale und tangentiale Linien des Gegenstandes[1]).

Dieser Ort ist das, was praktisch für uns das grösste Interesse besitzt; es ist das eigentliche Bildfeld, welches

1) Die zwei astigmatischen Felder bilden den Kern der Focalvolumina, des Bildraumes. Der Bildraum hat keine bestimmte Begrenzung, er besitzt nur eine relative Ausdehnung, sie hängt ab von dem Maasse der Anforderung, die man an die Schärfe stellt, welche selbst nicht als absolute existirt. Für die Forderung einer Schärfe von $^1/_{10}$ mm (Punktausdehnung) sind die Focalvolumina nothwendig ausgedehnter, namentlich tiefer als für die höhere Schärfe von $^1/_{20}$ oder $^1/_{40}$ mm. Der Ausdruck Focalvolumen ist nur mit Angabe des zu Grunde gelegten Schärfegrades anzuwenden.

idealer Weise eine zur optischen Achse senkrechte Ebene sein sollte, mit welcher die ebene empfindliche Schicht der photographischen Platte sollte zur Deckung gebracht werden können.

Es ist klar, dass ein Prüfungsverfahren, welches den Astigmatismus aus den beiden getrennten astigmatischen Schärfeflächen bestimmt, gleichzeitig auch dieses Bildfeld, die Hauptschärfe oder Hauptbildfläche, als Mittel der beiden astigmatischen Felder findet. Die gleiche Suche gibt uns also die Bildkrümmung und die astigmatischen Differenzen zu erkennen.

Es besteht ein Prüfungsverfahren, das sich zur Aufgabe stellt, den Halbmesser der Bildkrümmungscurve zu bestimmen. Dieses Vorgehen ist nicht correct, weil erstens diese Curve sich niemals augenscheinlich, sondern erst als Mittel aus zwei verschiedenen bestimmbaren Curven ergibt, und zweitens weil sie nicht sphärischer Gestalt, sondern unregelmässig ist gleich ihren beiden Componenten.

Die entwickelten Principien haben zum Aufbau des vorliegenden Prüfungsverfahrens gedient. Als seine Eigenthümlichkeit kann bezeichnet werden, dass es den Bildraum des Objectivs zergliedert, uns seinen Inhalt erkennen lässt. Nach dem Vorausgehenden liegt der einfache Gang des Verfahrens nahe: Man lässt die photographische Platte einen ebenen Schnitt durch den Bildraum ausführen; das so erhaltene Negativ ist das Bild der Schnittfläche, welches Bild wir analysiren.

Die photographische Platte normaler Stellung (senkrecht zur optischen Achse) fällt mit dem wirklichen Bilde nicht zusammen; sie gibt nur eine Centralprojection des wirklichen Bildes. Was wir suchen, ist der Schnitt der Bildflächen mit einer senkrecht durch die optische Achse gelegten Ebene und für den Fall, dass das Object im Unendlichen liegt. Für die eine wie für die andere Bedingung muss man darauf verzichten, die Schnittformen unmittelbar zu finden. Wenn wir die photographische Platte in die optische Achse stellen, erhalten wir kein Bild. Es muss ihr deshalb eine schiefe Stellung gegeben werden, und die Formen des schiefen Schnittes sind durch Rechnung oder Construction für den Achsenschnitt zu reduciren, d. h. man bestimmt die Projection auf die Achsenebene.

Verschiedene Versuche haben zu der Anordnung geführt, wo die Platte aus ihrer normalen Stellung um ihre Verticalachse um 15 Grad gedreht ist; sie schliesst also mit der optischen

Achse einen Winkel von 75 Grad ein Dies ist die einzige Umgestaltung, welche den Apparat 24×30 cm dieses Verfahrens von einer gewöhnlichen Ateliercamera dieses Formates unterscheidet.

Entgegen der zweiten Bedingung brauchen wir ein ebenes regelmässiges Object. Wir nehmen eine senkrechte Fläche weissen Papiers, gleichmässig beleuchtet, und ein System von bezifferten Horizontal- und Vertical-Linien tragend (auf das im Handel bekannte Millimeterpapier gezeichnet), welches Liniensystem wir im Maassstabe 1:10 auf die schiefe Platte reproduciren. Die Formen, welche sich für die Bildflächen des nahegelegenen Objectes ergeben, sind durch Rechnung auf die Bildlage im Brennpunkte zurückzuführen.

Die der Prüfungsplatte zu entnehmenden Maasse sind somit einem doppelten Rechnungsvorgange zu unterwerfen, welcher übrigens nur eine Multiplication mit zwei Constanten ist, die sich in einen einzigen Factor zusammenfassen lassen.

Die optische Achse ist senkrecht auf die Objectebene gerichtet, auf den Nullpunkt des Coordinatensystems X Y. Die Einstellung geschieht mit der schiefstehenden Mattscheibe wie gewöhnlich für die grösste Schärfe des Nullpunktes; diese ist auf der Mattscheibe, die den Bildraum schneidet, leicht als Mitte der Tiefe zu erkennen. Nachdem Ausführungsfehler wie Excentricität, Abweichung von der sphärischen Gestalt der Linsenoberflächen bei einer sorgfältigen Fabrikationsmethode nicht vorkommen, genügt es, nur eine radiale Zone des Bildes herauszugreifen; man braucht also nur auf eine schmale längliche Platte vom Stereoskop-Formate 9×18 cm zu photographiren, welche in den excentrischen Ausschnitt einer Einlage der Cassette 24×30 cm eingelegt ist. Dies bedeutet eine sehr wesentliche Ersparniss für ein Versuchsatelier, wo zahlreiche Prüfungen zu machen sind.

Dem Bildausschnitte 9×18 cm entsprechend ist auch nur eine radiale Zone des Objectes herzustellen (90×180 cm). Diese Flächenbeschränkung ist aus mehrfachen Gründen zweckmässig, besonders auch für die Gleichmässigkeit der Beleuchtung.

Der Mittelpunkt des Coordinatensystems, auf welchen die optische Achse gerichtet ist, liegt 30 cm vom unteren Rande der Objecttafel entfernt, da die Höhe der Platte 3 cm über die Cameramitte hinüberragt.

Nehmen wir nun an, wir haben das Negativ erhalten. Auf den ersten Blick sieht man nur im grossen Ganzen den Durchgang des scharfen Bildes. Man muss mit der Lupe den Verlauf der grössten partiellen Schärfe verfolgen, deren

Lage man als Mitte der Schärfenzone bestimmt. Man erkennt leicht, welcher Theil der Platte dem Objective näher war: der Strahlenconus wurde näher an seinem Scheitel durchschnitten, die Zeichnung verengert sich darum gegen den Rand dieser Seite und erweitert sich gegen den Plattenrand, der vom Objective am weitesten entfernt war. Wenn wir also von einer Reduction 1:10 gesprochen haben, so findet sich diese nur für die Coordinate Y, die Verticalachse, welche als der Ebene des idealen Bildes und der Achsenebene gemeinsam in der normalen Bedingung geblieben ist.

Die aus dem Negative längs der Y-Achse entnommenen Maasse, die Ordinaten der Punkte, erleiden durch die Projection auf die Achsenebene keine Reduction; die Maasse der Abscissen dagegen sind mit sin 15° zu multipliciren. Da der sin 15° nahezu $^1/_4$ beträgt, erscheinen auf dem Negative die Fehler vervierfacht.

Brennweite und chemischer Focus.

Die Bildweite f_n und die Brennweite f sind gegeben durch die Formeln:

$$\left.\begin{aligned} f_n &= \frac{d}{n+1} \\ f &= \frac{dn}{(n+1)^2} \end{aligned}\right\}$$ worin d die Entfernung zwischen dem Object und der Mattscheibenachse, und n die abgemessene Verkleinerung angibt.

Hat das Objectiv eine Differenz zwischen dem optischen und chemischen Focus, so ist im Negative die grösste Schärfe aus der Einstellmitte seitlich verschoben. Für die Verschiebung x ist x sin 15° der Unterschied zwischen optischer und chemischer Bildweite, längs der optischen Achse gemessen.

Mit Zuhilfenahme der Formel der Reciproken lässt sich dann der gesuchte Unterschied zwischen optischer und chemischer Brennweite, der „chemische Focus", bestimmen als

$$f_o - f_{ch} = \mp x \frac{\sin 15^0 \, (d - f_n)^2}{d^2}$$

Der Nenner dieses Bruchwerthes ist genauer $d^2 \pm dx \sin 15^0$. Der gegen d^2 sehr geringe Werth $dx \sin 15^0$ kann vernachlässigt werden.

Tiefe im Bilde und Focustiefe.

Zur Messung der Tiefe sind auf der Tafel längs der X-Achse Parallellinien von $^1/_2$ mm Dicke und eben solchen

Abständen eingezeichnet. Diese reduciren sich in der Aufnahme zu $^1/_{20}$ mm-Linien. Sie erscheinen getrennt, soweit die Schärfe feiner als $^1/_{20}$ mm (Punktausdehnung) ist. Da, wo sie sich zu einem verschwommenen Bilde vermengen, treten sie aus der Schärfegrenze von $^1/_{20}$ mm heraus. Misst man zwischen diesen zwei Grenzen rechts und links von der Einstellmitte die Schärfeausdehnung zu x, so ist die Tiefe im Bilde $p_n = x \sin 15^0$.

Die Focustiefe p (für den Fall, dass das Object im Unendlichen liegt) verhält sich zur Tiefe im Bilde p_n wie die Brennweite f zur Bildweite f_n. Daraus bestimmt sich

$$p = x \frac{f}{f_n} \sin 15^0.$$

Astigmatismus und Bildform.

Im Negativ stellt die verticale Achse Y den Schnitt der photographischen Platte mit dem idealen ebenen Bilde dar. Der Durchgang des wahren Bildes ist erkennbar an dem Verlaufe der grössten Schärfe, welche mehr oder weniger weit von der Normalen Y abweicht. Man misst für verschiedene Höhen y_1 y_2 y_3 .... die zugehörigen Abstände der Punkte grösster Schärfe der Radialen und Tangentialen von der Y-Achse. Diese Maasse, die Abscissen x_1 x_2 x_3 .... werden mit den Factoren $\sin 15^0$ auf die Achsenebene und $\frac{(d-f_n)^2}{n^2}$ auf die ideale Lage des Objectes im Unendlichen reducirt, wie es mit dem chemischen Focus geschehen ist. Diese Reduction lässt sich ebenso durch Construction wie durch Rechnung durchführen.

Die nebenstehende Tabelle vereinigt die Ergebnisse der Untersuchungen von verschiedenen Steinheil'schen Objectiv-Constructionen; darin enthalten die Colonnen: C_{Rd} die Werthe für die Schärfencurve der Radialen, C_{tg} jene der Tangentialen, die dritte Colonne die astigmatischen Differenzwerthe der beiden ersten, und die Colonne C die Mittelwerthe, d. h. die Werthe für die Curve des Bildfeldes, sämmtliche Werthe von 5 zu 5 Graden des halben Bildwinkels bestimmt. Natürlicher Weise enthält die Colonne C unter 0 Grad den chemischen Focus. Das negative Zeichen gibt die Lage zwischen Objectiv und normaler Einstellebene an, das positive die entferntere Lage, jenseits dieser Ebene.

$\frac{\alpha}{2}$	Aplanat f = 146 mm Diaph $\frac{f}{8}$				Gruppen-Antiplanet f = 180 mm Diaph $\frac{f}{8}$				Rapid-Antiplanet f = 128 mm Diaph $\frac{f}{8}$				Orthostigmat f = 119 mm Diaph $\frac{f}{6,8}$			
	C_{Rd}	C_{tg}	ast. Diff.	C	C_{Rd}	C_{tg}	ast. Diff.	C	C_{Rd}	C_{tg}	ast. Diff.	C	C_{Rd}	C_{tg}	ast. Diff.	C
0°	−0,4	−0,4	0	−0,4	−0,2	−0,2	0	−0,2	−0,2	−0,2	0	−0,2	+0,1	+0,1	0	+0,1
5°	−0,5	−0,3	−0,2	−0,4	−0,2	−0,2	0	−0,2	−0,1	−0,1	0	−0,1	+0,2	+0,2	0	+0,2
10°	−1,0	0	−1,0	−0,5	−0,8	−0,4	−0,4	−0,6	−0,5	−0,3	−0,2	−0,4	0	0	0	0
15°	−2,4	+0,5	−2,9	−1,0	−1,6	−0,2	−1,4	−0,9	−1,0	−0,2	−0,8	−0,6	−0,3	−0,3	0	−0,3
20°					−2,4	0	−2,4	−1,2	−1,7	+0,8	−2,5	−0,4	−0,7	−0,4	−0,3	−0,6
25°									−2,0	+2,8	−4,8	+0,4	−0,7	−0,2	−0,5	−0,5
30°													−0,2	+0,6	−0,8	+0,2
35°													+2,2	+1,3	+0,9	+1,8

Die Resultate werden besonders anschaulich durch die graphische Darstellung für gleiche Brennweiten (Fig. 52). In derselben ist:

— $x + x$ die optische Achse,
— x die Seite, auf der das Objectiv gelegen ist,
y die Neigungsachse und die Ideallage des Bildes,
— — — — die Schärfecurve für die radialen Richtungen,
— · — · — die „ „ „ tangentialen „

Während die Höhen von 5 zu 5 Graden in natürlicher Grösse beibehalten sind, wurden die horizontalen Differenzen

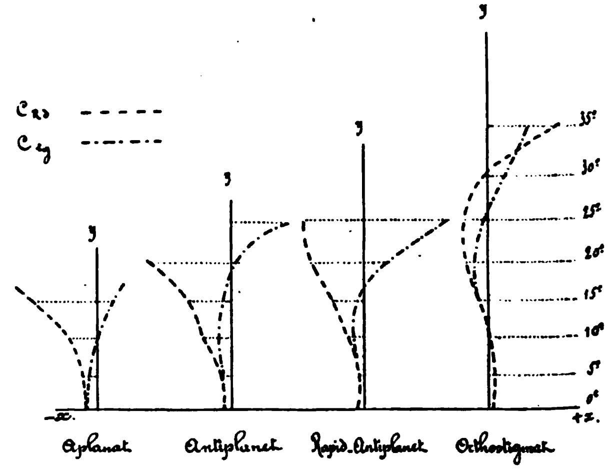


Fig. 52.

zehnfach vergrössert gezeichnet, um die Abweichungen kräftiger zu kennzeichnen. Die Leistung der Objective ist so bis zu dem ausgedehnten Bildwinkel von 70 Grad nachgewiesen.

Ein Vergleich der Curven zeigt deutlich, wie in dem Aplanaten von 1867 eine Correctur des Astigmatismus noch nicht vorhanden ist. Die zwei astigmatischen Curvenzweige streben von Anfang an nach entgegengesetzten Richtungen. Eine Näherung der Zweige ist in dem Antiplaneten von 1881 bemerkbar, deutlicher ausgesprochen in dem Rapid-Antiplaneten, dessen mittlere Bildkrümmung gleichzeitig geebneter

ist. Die Curven des Orthostigmaten entfernen sich wenig von einander und wenig von der ebenen Form; die beiden Zweige kreuzen sich selbst wieder bei 30 Grad vom Ursprung.

* * *

Der Vorgang, die Vertheilung der Schärfe vor und hinter dem Focus zu überblicken oder photographisch abzubilden, gibt übrigens noch zu anderen interessanten Beobachtungen Anlass. So zeigt sich der Kugelgestaltfehler eines unvollkommenen Objectivs in abwechselnden Zonen von Schärfe und Unklarheit längs der optischen Achse nächst dem Focus. Die Tiefenschärfe ist dann nicht zusammenhängend, sondern unterbrochen; die Ausdehnung der Tiefe ist schwer zu constatiren, und die Einstellung ist unsicher.

Ueber die Anfertigung von Celloïdinpapier.

Von P. Hanneke, kgl. technische Hochschule in Berlin-Charlottenburg.

Die fabrikmässige Herstellung von Celloïdinpapier hat in den letzten Jahren stark zugenommen, immer noch tauchen neue Fabriken auf, und es ist kein Zweifel, dass das Angebot in diesem Artikel stärker ist als die Nachfrage. Man müsste nun denken, dass infolge der grossen Concurrenz das Papier in sehr guter Qualität und zu billigem Preise im Handel ist; dem ist aber nicht so. Die anerkannten und beliebten Celloïdinfabrikate, und das sind äusserst wenige im Verhältniss zu der grossen Zahl von Firmen, welche in dieser Branche arbeiten, stehen in gutem Preise, der grosse Rest liefert eine billigere, aber auch sehr ungleich ausfallende Waare. Viele Consumenten ziehen es daher vor, sich ihr Celloïdinpapier selbst zu bereiten[1]; die Präparirung im Kleinen, d. h. in Quantitäten bis zu 20, 30 Bogen bietet keine allzu grossen Schwierigkeiten.

Als Unterlage für die Emulsion wird bekanntlich mit einer gefärbten Barytschicht überzogenes Steinbach- oder Rives-Rohpapier verwendet. Bis zum Jahre 1893 wurde lediglich das billigere Steinbachpapier benutzt; es lässt sich kaum behaupten, dass mit der Einführung des theueren Rivesstoffes sich das

---

1) Ausführliches über die Herstellung von Celloïdinpapier siehe in: P. Hanneke, Celloïdinpapier; Verlag von Robert Oppenheim, Berlin, 1897.

Celloïdinpapier in Güte wesentlich gebessert hätte, es zeigt sich kein so grosser Unterschied wie beim Albuminprocess, wo das Rivespapier vor dem Steinbachpapier einen ganz bedeutenden Vorzug aufweist. Beim Celloïdinprocess spielt vor allem die Beschaffenheit der auf dem Rohpapiere befindlichen Barytschicht eine Rolle. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur die verschiedenen Barytpapier-Fabrikate von gleichem Rohpapier mit ein und derselben Collodium-Emulsion zu überziehen und wird dann beobachten, dass die einzelnen Collodiumschichten nicht gleichen Charakter zeigen.

Was nun die Emulsion anbetrifft, so muss die Concentration derselben so gehalten werden, dass man bequem die gewählte Bogengrösse ausgiessen kann, ohne dass sie beim Fliessen auf den letzten Theil des Bogens zu dick wird oder sogar schon erstarrt, bevor man das Ende erreicht hat; anderseits hat man wieder darauf zu achten, dass man den ersten oberen Theil des Bogens nicht zu schnell giesst, da sonst eine zu dünne Schicht entsteht, welche nachher beim Copiren keine Kraft zeigt. Ferner ist in Rücksicht zu ziehen, dass die Emulsion im Sommer schneller erstarrt als im Winter, die Concentration kann daher nicht zu jeder Jahreszeit die gleiche sein, sondern die Winter-Emulsion ist zum Sommer hin allmählich zu verdünnen. Das Verdünnen geschieht mit einer Mischung von gleichen Theilen Alkohol und Aether oder zwei Theilen Alkohol und einem Theil Aether. Nachfolgend gebe ich ein Recept, wie es für die kältere Jahreszeit passt, und zwar bestimmt zum Giessen für Bögen von ca. 50 × 60 cm Grösse:

Lösung I:	Celloïdin-Collodium, 4 proc. .	670 ccm,
	Aether, absol.	70 „
Lösung II:	Lithiumchlorid	1,8 g,
	Strontiumchlorid (kryst.) . .	2 „
	Citronensäure	4 „
	destill. Wasser	10 ccm,
	Alkohol	65 „
Lösung III:	Silbernitrat (kryst.)	22 g,
	destill. Wasser	24 ccm,
	Alkohol	150 „

Man thut am besten, die Chlorsalze zusammen mit der Citronensäure in der angegebenen Menge Wasser in einem Kochkolben unter Erwärmen zu lösen und dann den Alkohol zuzufügen; ebenso verfährt man bei der Silbernitratlösung. Nach Fertigstellung dieser fügt man zu Lösung I erst

die Silbernitratlösung, dann die Chloridlösung und schüttelt tüchtig um.

Was den anzuwendenden Alkohol betrifft, so nehme man ein hochgrädigen, man gehe nicht unter 97 Grad. Denaturirter Alkohol eignet sich für Celloïdinpapier nicht, ganz abgesehen von dem widerlichen Geruch, welchen das Papier davon erhält, und welcher selbst den fertigen gewaschenen Copien noch anhaften bleibt.

Um ein zu starkes Rollen des Celloïdinpapiers in den Tonbädern und beim Wässern zu vermeiden, pflegt man der Emulsion noch eine geringe Menge Ricinusöl oder Glycerin oder auch wohl beide Verbindungen zusammen zuzufügen. Es ist viel gegen diesen Zusatz geschrieben worden, aber bis jetzt von jenen Seiten noch kein besseres Ersatzmittel gegeben worden Im Uebrigen enthalten unsere anerkanntesten Celloïdinfabrikate Ricinusöl und Glycerin; man sieht daraus, dass die Haltbarkeit und Tonkraft der Papiere dadurch nicht beeinträchtigt zu werden braucht.

Das Ansetzen der Emulsion, sowie das Giessen der Bogen unternimmt man am besten in einem staubfreien Raume, dessen Fenster mit einem gelbrothen Seidenpapier-Rouleaux verhängt sind.

Der Rollschlitzverschluss direct vor der Platte und derjenige direct vor oder hinter dem Objectiv.

Von Dr. R. Krügener, Frankfurt a. M.-Bockenheim.

Ueber den von Farmer im Jahre 1882 zuerst angewendeten Rollschlitzverschluss direct vor der Platte, der später von Anschütz insofern verbessert wurde, als derselbe es ermöglichte, den Schlitz nach Belieben enger und weiter stellen zu können, ist sehr viel geschrieben worden.

Weniger oder fast gar nichts wurde über den ebenfalls schon lange bekannten Schlitzverschluss veröffentlicht, der direct vor oder hinter dem Objectiv angebracht wird. Dieser Verschluss wurde zuerst von einem Franzosen im Jahre 1862 angewendet[1]), obgleich damals empfindliche Platten für schnelle Momentaufnahmen noch nicht bekannt waren. Ferner beschrieb Stolze einen rotirenden Scheibenverschluss, in dessen Scheibe

---

1) Es war dies Humbert de Molard (s. Eder's Ausf. Handb. d. Phot., Bd. I, Abth. II, S. 306).

Schlitze angebracht waren. In dieser letzteren Form ist natürlich der Verschluss unhandlich und hat für den praktischen Gebrauch als Momentverschluss nur die Form einer Rollgardine Werth. Dergestalt wurde aber der Verschluss niemals hergestellt, sondern er ist nur als Momentverschluss mit quadratischer Oeffnung, die nicht verändert werden kann, im Handel.

Bei Untersuchungen, die ich in letzter Zeit über Momentverschlüsse in umfangreicher Weise anstellte, fand ich nun zu meiner Ueberraschung, dass der vor dem Objectiv vorüberrollende Spalt in seiner Wirkung demjenigen mindestens gleich ist, der direct vor der Platte vorbeigleitet.

Ich habe nun einen aus zwei Rollgardinen bestehenden Verschluss construirt, welcher derart regulirt werden kann, dass man je nach Bedarf einen sehr engen oder weiteren Spalt vor dem Objectiv vorüberrollen lassen kann; oder man kann auch die volle Oeffnung, wie es bei Zeitaufnahmen nothwendig ist, benutzen. Das Einstellen des Spaltes geschieht auf einfachste Weise mittels einer Schraube.

Mit diesem Verschlusse machte ich eine Anzahl vergleichender Aufnahmen, welche die hohe Brauchbarkeit dieser Construction darthaten. Dass ein solcher Verschluss, schon allein seiner Leichtigkeit und seines geringen Volumens halber, dem schwerfälligen Schlitzverschlusse vor der Platte überlegen sein muss, liegt auf der Hand. Bevor ich jedoch die Versuche beschreibe, die ich mit diesem Verschlusse machte, will ich die scheinbaren Widersprüche zu lösen versuchen, wieso es möglich ist, dass ein solcher Verschluss, der niemals rechte Anerkennung fand, dem Rollverschluss vor der Platte gleichwerthig sein kann. Denn die über letzteren veröffentlichten Rechnungen lassen ihn als den lichtstärksten Verschluss erscheinen.

Es ist bekannt und gilt als Lehrsatz in der Optik, dass das Licht, welches durch ein gutes Objectiv auf die empfindliche Platte fällt, sich nahezu gleichmässig auf derselben vertheilt, auch dann, wenn eine kleine Blende angewendet wird. Anders verhält es sich aber, wenn man eine solche, sagen wir, von ca. 3 mm in geringer Entfernung von der Vorderlinse vor derselben anbringt. Hierbei vertheilt sich das Licht nicht auf der ganzen Platte, sondern es entsteht ein runder Lichtkreis in der Mitte der Platte, der grösser ist als die Blende. Erst wenn letztere grösser genommen wird, z. B. 7 bis 10 mm, fängt das Licht an, sich mehr zu vertheilen, und nur die Ecken bleiben dunkel. Aehnlich verhält es sich mit einem engen Spalt, der sich vor dem Objectiv bewegt. Das Licht, welches durch denselben geht, erscheint auf der Platte als

mehr oder weniger breiter Lichtstreifen, der sich in dem Maasse auf dieser weiter bewegt, als man den Spalt vor dem Objectiv vorbeiführt. Dieser Lichtstreifen ist um so schmaler. je enger der Spalt ist. Um mit festen Zahlen zu rechnen, wollen wir einen Spalt von 3 mm und eine wirksame Länge von 40 mm annehmen. Das ergäbe eine Oeffnung von 1,2 qcm für das durchfallende Licht. Das verwendete Objectiv von 35 mm Linsendurchmesser und 30 mm grösster wirksamer Blendenöffnung deckt die verwendete 13 × 18 mm - Platte mit dieser Oeffnung scharf. Der Spalt von 3 mm erzeugt auf der 13 × 18 mm - Platte einen Lichtstreifen von ca. 30 mm Breite. und auf diese Breite, welche den sechsten Theil der Plattenlänge = 18 cm beträgt, fällt nun sämmtliches durch das Objectiv gehende Licht. Da aber das Licht nur durch eine Oeffnung von 1,2 qcm hindurch kann, die volle Blendenöffnung aber ca. 7 qcm beträgt, so ist klar, dass sechsmal weniger Licht hindurchgeht, als bei voller Blendenöffnung. Da aber das durch den Spalt gehende Licht nur den sechsten Theil der Platte bedeckt, so ist dasselbe auf diesem Theil auch sechsmal stärker, denn bei voller Objectivöffnung vertheilt sich das Licht über die ganze Platte.

Nachdem dieses klargestellt ist, können wir sofort ersehen, dass bei Anwendung des Schlitzes direct vor der Platte, selbst bei voller Objectivöffnung, nicht mehr Licht durch den Schlitz auf die Platte fällt, als bei Anwendung des Schlitzes vor dem Objectiv. Jetzt haben wir nur noch die Breite des Lichtstreifens auf der Platte für beide Verschlüsse zu vergleichen. Von der Breite des Spaltes, der sich direct vor der Platte bewegt, hängt bekanntlich die Belichtungszeit ab, schnellste und ungehemmte Bewegung der Gardine vorausgesetzt. Nimmt man für beide Gardinen, diejenige vor dem Objectiv und diejenige vor der Platte, gleiche Schnelligkeit an, so ist klar, dass der Lichtstreifen von 30 mm, der von ersterer erzeugt wird, mit 4,5facher Schnelligkeit die Platte übereilt als der Spalt der anderen Gardine, denn erstere braucht nur 40 mm, letztere muss aber 180 mm zurücklegen. Theoretisch müsste also ein Spalt von $\frac{30}{4,5} = 6,6$ für den Verschluss vor der Platte genügen, und meine praktisch angestellten, vergleichenden Versuche haben ergeben, dass dieser Spalt ungefähr ein gleich exponirtes Negativ ergibt, als mit einem 3 mm - Spalt vor dem Objectiv.

Bei vergleichenden Aufnahmen mit den vielen im Handel befindlichen Verschlüssen, wobei dasselbe Object aufgenommen

wurde, stellte sich heraus, dass bei grösster eingestellter Schnelligkeit keiner derselben ein scharfes Bild ergab.

Der Verschluss kann auf dem Objectiv gedreht werden, so dass man den Spalt in einer dem Objecte entgegengesetzten Richtung vorübergleiten lassen kann. Die Bewegung des Spaltes lässt sich also gewissermaassen jedem Objecte anpassen.

Der Verschluss hat ferner den grossen Vortheil, jedem Objectiv bis 60 mm Ringdurchmesser in einigen Minuten ohne Zuhilfenahme irgend eines Werkzeuges angepasst werden zu können. Auch eignet er sich gleich gut für ein ganz kleines wie grösseres Objectiv, da ja jede Spaltweite eingestellt werden kann.

Meine Moment-Handcamera, sogen. „Delta-Camera", mit lichtstarken Objectiven ist mit einem Schlitzverschluss obiger Construction ausgerüstet. In diesem Falle sind aber feste Metallschieber und keine Gardinen benutzt. Mittels einer am Vorderbrett der Camera angebrachten Scala kann man die Spaltbreite nach Belieben reguliren, und zwar von 1 mm bis zur vollen Oeffnung. Man ist hiermit im Stande, alle in schnellster Bewegung begriffenen Objecte aufnehmen zu können, ohne eine Verzeichnung, wie sie beim Schlitzverschluss direct vor der Platte vorkommt, befürchten zu müssen.

Ueber amerikanischen Patentschutz.

Von Ralph J. Sachers, New York.

Ein Patent für die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika und dessen Territorien wird auf einen Zeitraum von siebzehn Jahren ertheilt, und zwar für irgend eine neue und nützliche Kunst, Maschine, Herstellungsart oder stoffliche Zusammensetzung, oder für Verbesserungen an solchen, jedoch nur dem thatsächlichen und ersten Erfinder oder, in Gemeinschaft mit diesem, dessen Rechtsnachfolger.

In allen Fällen aber müssen sämmtliche Documente der Patenteingabe vom wirklichen Erfinder persönlich unterzeichnet sein.

Eine Erfindung wird von der Patent-Office in Washington als neu angesehen, wenn dieselbe für nicht mehr als zwei Jahre unmittelbar vor dem Datum der Patenteingabe 1. in den Vereinigten Staaten und deren Territorien, sowie in irgend einem fremden Lande noch nicht patentirt, 2. in keinem Lande in irgend einer gedruckten Veröffentlichung beschrieben, 3. in

den Vereinigten Staaten oder deren Territorien keinem Andern als dem wirklichen Erfinder bekannt oder von ihm benutzt, 4. in den Vereinigten Staaten oder deren Territorien nicht in öffentlichem Gebrauche oder zum Verkaufe gestellt war.

Eine Ausnahme von diesen Regeln macht nur ein in einem fremden Lande erworbenes Patent insofern, als auch in den Vereinigten Staaten und deren Territorien dem thatsächlichen Erfinder auf dessen Ansuchen unter Umständen ein Patent ertheilt werden kann, dessen Gültigkeit jedoch zu gleicher Zeit mit der des aus irgend einer Ursache am frühesten ablaufenden fremden Patentes erlischt.

Jedes Patent muss strengstens auf nur eine Erfindung beschränkt sein.

Es erhält vom Patentamte einen passenden kurzen Titel, eine fortlaufende Nummer, das Datum der Ausgabe, welches zu gleicher Zeit das der Veröffentlichung im amtlichen Patentblatt (Official gazette of the United States Patent Office) ist.

Die Patenturkunde enthält ferner den Namen und Wohnort des Erfinders und die Bewilligung für diesen, dessen Erben oder Rechtsnachfolger in den Vereinigten Staaten und deren Territorien für die Dauer von siebzehn Jahren die Erfindung oder Entdeckung ausschliesslich herzustellen, zu benutzen und zu verkaufen.

Die Patenturkunde muss vom Staatssecretär des Innern unterzeichnet und vom Patent-Commissar gegengezeichnet sein.

Derselben ist eine gedruckte Beschreibung und Zeichnung der Erfindung beigefügt.

Die Beschreibung hat zu enthalten:

1. Den Namen und Wohnort des Erfinders, einen kurzen Titel der Erfindung und die Angabe, ob die Erfindung bereits in anderen Ländern patentirt ist, unter Anführung des Datums und der Nummer dieses Patentes;

2. eine allgemeine Schilderung des bisherigen Standes jenes Kunst- oder Industriezweiges, zu welchem die Erfindung gehört, unter Betonung der Mängel, deren Behebung wünschenswerth wäre;

3. allgemeine Angabe der Natur der Erfindung mit Beziehung auf deren Zweck, obige Mängel zu beheben;

4. kurze Bezeichnung der verschiedenen Ansichten der begleitenden Zeichnung;

5. genaue Beschreibung der Erfindung an der Hand der Ziffern und Buchstaben der Zeichnung;

6. genaue Angabe der Arbeits- oder Herstellungsweise der Erfindung in solch klaren und bestimmten Ausdrücken,

dass irgend Jemand, welcher mit dem Kunst- und Industriezweige, zu welchem die Erfindung gehört, vertraut ist, im Stande sein kann, dieselbe selbständig herzustellen und zu gebrauchen;

7. die Patentansprüche in bestimmter Sprache mit directem Bezug auf obige Beschreibung und Zeichnung;

8. die persönliche Unterschrift des Erfinders;

9. die Unterschrift zweier Zeugen.

Die Zeichnung ist auf weisses Papier bestimmter Grösse und Dicke in rein schwarzer, nicht abwaschbarer Tusche mit so wenig Linien wie möglich auszuführen.

Die Unterschrift des Erfinders und dessen Patentanwalts hat in der unteren rechten, diejenige der beiden Zeugen in der unteren linken Ecke angebracht zu sein.

Modelle oder Musterproben werden im Allgemeinen nicht benöthigt und werden nur in ganz besonderen Fällen von der Patent Office nachträglich abverlangt.

Die Untersuchung auf die Neuheit und Patentfähigkeit einer Erfindung von Seiten des Patentamtes ist eine äusserst genaue und sorgfältige.

Die etwaige ganze oder theilweise Abweisung einer Patenteingabe wird dem Einreicher unter genauer Anführung der Gründe, sowie der Belege für diese Gründe, bekannt gegeben und steht demselben das Recht der Berufung durch vier Instanzen bis zum obersten Gerichtshof des Districts Columbia in Washington zu.

Für die Gesammtdauer des Patentes ist nur eine einzige Taxe von 35 Dollars (150 Mk. oder 175 Kr.) zu entrichten, und zwar hiervon 15 Dollars zur Zeit der Patenteinreichung und 20 Dollars zur Zeit der Veröffentlichung des bewilligten Patentes.

Im Falle das Patent verweigert wird, ist die Schlusstaxe von 20 Dollars nicht zu entrichten.

Der patentirte Artikel kann auch in anderen Ländern hergestellt und nach den Vereinigten Staaten eingeführt werden, ohne dadurch die Gültigkeit des Patentes zu beeinflussen; die Gültigkeit bleibt auch erhalten, selbst wenn das Patent niemals praktisch oder kaufmännisch verwerthet wird.

Jeder patentirte Artikel oder dessen Umhüllung muss mit dem Worte „Patent“ und dem Datum des Patentes versehen sein, jedoch unterliegt der unbefugte Gebrauch dieser Worte schwerer Strafe.

Der Verkauf des Patentes oder des Benutzungsrechtes desselben muss innerhalb dreier Monate vom Tage dieses Verkaufes dem Patentamte angemeldet werden und wird in dessen

Listen registrirt, eine Unterlassung dieser Anmeldung macht den Verkauf gesetzlich ungültig.

Das Patentamt besteht nicht auf der Beihilfe eines Patentanwalts zur Erlangung eines Patentes, und jeder Erfinder ist berechtigt, seine eigene Eingabe und Zeichnung — erstere selbstverständlich in englischer Sprache — anzufertigen und einzusenden.

Jedoch sind die vorgeschriebenen Formen sehr genau zu beobachten, und beruht der Werth eines Patentes zum grossen Theile auf der sorgfältigen, sachgemässen Vorbereitung der Beschreibung und Zeichnung, wie sie nur reiche Erfahrung gewähren kann.

Wenn die Patent Office auch keinerlei Verantwortlichkeit für die Thätigkeit eines Patentanwaltes übernehmen, auch in der Wahl eines solchen nicht behilflich sein kann, so wird doch von ihrer Seite die Mithilfe eines vertrauenswürdigen, tüchtigen Anwalts in allen Fällen dringend angerathen.

Die Zeit bis zur etwaigen Erledigung eines eingereichten Patentes hängt von der Anzahl der Eingaben in der betreffenden Division und Classe ab und schwankt von einem Monate bis zu zwei Jahren.

Innerhalb zweier Jahre muss jede Patenteingabe absolut und vollkommen erledigt sein.

Copien irgend eines Patentes sammt den dazugehörigen Zeichnungen können durch jeden Patentanwalt um den geringen Preis von je 5 Cents (20 Pfennige oder 25 Heller) von der Patent Office bezogen werden.

Für die gleichzeitig bestellten sämmtlichen Patente einer ganzen Unterclasse ist der Preis nur je 3 Cents (12 Pfennige oder 15 Heller), für die einer ganzen Classe nur je 2 Cents (8 Pfennige oder 10 Heller), und für die sämmtlichen erschienenen ungefähr 574000 Patente nur 1 Cents (4 Pfennige oder 5 Heller), ganz einerlei, ob ein derartiges Patent nur einen oder hundert Bogen stark ist.

Bunsen-Roscoë's Untersuchungen über das photographische Wetter.

Von Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin.

Die im Titel genannten berühmten Chemiker haben sich das Verdienst erworben, zuerst exacte Messungen über die chemische Lichtstärke zu verschiedenen Tages- und Jahres-

zeiten angestellt zu haben. Dieselben gelten heute noch als mustergültig, und erst jüngst hat der berühmte Pflanzenphysiologe Prof. Dr. Wiesner im Interesse seiner Wissenschaft Bunsen-Roscoë's Methode zu Messung des photographischen Klimas in Wien, Cairo und Batavia verwendet[1]).

Bunsen-Roscoë benutzten nun zuerst Chlorknallgas zu ihren Messungen. Später vertauschten sie dieses Material, welches, wie sie sagen, „ihre Geduld auf die härteste Probe stellte", mit salpetersaurem Chlorsilberpapier, welches wenigstens nicht die Explosionsgefahren bot wie Chlorknallgas.

Mit diesem Papier sind nun viele Messungen, namentlich von Roscoë's Schülern, so von Thorpe in England und Brasilien u. s. w. ausgeführt worden.

Bunsen und Roscoë schwebte der Gedanke vor, die Fruchtbarkeit eines Ortes mit der von ihnen gemessenen chemischen Lichtstärke in Beziehung zu bringen, und denselben Gedanken haben sicherlich Viele nach ihnen gehabt.

Auch Wiesner sagt a. a. O., S. 1: „Bei der überwiegenden Mehrzahl meiner Beobachtungen wird die Methode der chemischen Lichtmessungen herangezogen, um die Lichtstärke, welcher die Pflanzen und deren Organe ausgesetzt sind, mit der gesammten Stärke des gleichzeitig herrschenden Tageslichtes zu vergleichen", und in der Anmerkung heisst es: „Nach demselben Principe lassen sich bis zu einer weitgehenden Grenze die Beleuchtungsverhältnisse von Gartenanlagen, Gewächshäusern und Wohnräumen bestimmen." In wie weit sind solche Folgerungen nach dem Absorptionsgesetz zulässig? Nehmen wir einmal das Chlorknallgas an. Dasselbe zeigt im Wesentlichen das Absorptionsspectrum des Chlors, dieses aber gibt vorzugsweise Absorptionslinien im Blau, Indigo und Violett des Spectrums. Die darüber hinaus vorhandenen Linien sind noch ungenügend studirt. Aus der bisher bekannten Absorption würde nun folgen, dass das Chlorknallgas wesentlich blau-, indigo- und violettempfindlich ist.

Wenn wir also mit ihm die chemische Lichtstärke des Tageslichtes messen, so messen wir eigentlich nur die Stärke der blauen, indigofarbenen und violetten Strahlen.

Diese sind es nun auch, die in der nicht farbenempfindlichen Photographie eine Rolle spielen, und insofern sind die mit dem Chlorknallgas-Photometer erzielten Messungen von

---

1) Bericht der Wiener Akademie, Bd. 64, 1896, als Separatabdruck erschienen bei Gerold.

Bunsen und Roscoë entschieden von Werth für die Photographie mit Silbersalzen und Chromaten.

Zeigen auch die verschiedenen Salze Varianten in der Blauempfindlichkeit, so sind die Abweichungen nicht allzu erheblich. Wie steht es nun mit der Spectralempfindlichkeit des Chlorsilberpapiers, wie es später nach Bunsen und Roscoë als photometrisches Material verwendet worden ist?

Ich will hier nur beiläufig darauf aufmerksam machen, dass dieselbe ausserordentlich variirt zunächst nach der Farbendurchsichtigkeit der Atmosphäre. Bei niederem Sonnenstande erhielt ich häufig das Maximum der Empfindlichkeit für Chlorsilber-Collodium auf $F\,{}^1/_2\,G$, also im Hellblau, namentlich im Winter. Im Mai rückt das Maximum über G hinaus nach $G\,{}^1/_2\,H$[1]).

Schultz-Sellack constatirte sogar ein Maximum des Chlorsilber-Collodiums im Ultraviolett, ebenso Abney. Ich machte auf diese Schwankungen in der chemischen Wirkung des Sonnenspectrums schon 1874 aufmerksam[2]) und stellte die Behauptung auf: „Nicht das Wasser im Gaszustande, sondern das Wasser in Form von Bläschendampf übt den grössten Einfluss auf die Durchsichtigkeit der Atmosphäre aus, selbst wenn diese Bläschen auch nicht zu Wolken zusammengeballt sind — und sind diese Einflüsse im Stande, den Einfluss der Sonnenhöhe erheblich zu modificiren."

Das Maximum der Wirkung hängt nun aber auch von der angewendeten Chlorsilbermodification ab. Die eine, im Chlorsilbercollodium, zeigt das Maximum zwischen G und H, während die andere, in der Chlorsilbergelatine, es zu derselben Zeit auf Linie HK zeigt.

Doch wo liegt das Maximum beim Chlorsilberpapier, auf welches es hier zuerst ankommt?

Hier gibt Eder die Antwort S. 249, Handbuch der Photographie, II. Aufl., Bd. I. Er verzeichnet das Maximum der Empfindlichkeit für Chlorsilberpapier bei Gegenwart von freiem Silbernitrat auf den Linien HK abfallend langsam nach Roth hin und bei C verschwindend.

Demnach haben Bunsen, Roscoë und ihre Nachfolger mit dem Chlorsilberpapier wesentlich die Lichtstärke des äussersten Violetts bestimmt. Welches Licht wirkt nun aber auf Pflanzen und deren Organe? Das hängt von deren Farbe, d. h. von der

---

1) S. mein Lehrbuch der Photographie, IV. Aufl., Bd. II, S. 140.

2) Ber. der D. Chem. Gesellschaft 1874, S. 88. Poggendorff's Annalen 156, S. 319.

Absorptionsfähigkeit ab. Schon Herschel wies nach, dass gelbe Georginenblätter am stärksten im blauen, violette dagegen am stärksten im grünen Licht afficirt werden.

Doch in der Pflanzenwelt haben wir es vorzugsweise mit dem grünen Chlorophyll zu thun; dessen Lichtempfindlichkeit dürfte die erste Rolle spielen.

Chlorophyll ist aber, seiner Absorption entsprechend, am stärksten empfindlich für rothe Strahlen, nicht für violette. Es kann demnach aus der Stärke des violetten Lichtes, welche Bunsen und Roscoë mit dem Papierphotometer massen, kein Schluss gezogen werden auf die chemische Wirkung des Tageslichts resp. Sonnenlichts auf die Pflanzenwelt. Hier müsste als photometrisches Material eine Substanz angewendet werden, welche die Intensität des rothen Antheils des Tages- resp. Sonnenlichts zu messen gestattet.

Exposition und Entwickelung.

Von Josef Schwarz, Oberbergcommissar in Sarajevo, Bosnien.

Häufig werden Fehler bei der Exposition und Entwickelung gemacht; wenn auch der „Stand-Entwickler" einen Theil dieser Fehler ausgleicht, so hängt doch viel von der richtigen Bestimmung der Belichtungszeit und Entwickelungsart der Negative ab.

Die Energie des Tageslichtes wird im Allgemeinen abhängig sein:

1. Von der Höhe der Sonne, welchen Factor ich mit l als Tageszeitfactor benannt habe. Zur Grundlage als Einheit habe ich die Breite von 45 Grad und den wahren Mittag der Tag- und Nachtgleiche angenommen.

2. Von der mehr oder weniger starken Bewölkung des Himmels. Dieser Bewölkungsfactor x wird für ganz reinen Himmel = 1 gesetzt.

3. Von der Farbe, bezw. Lichtaussendung und Entfernung des aufzunehmenden Objectes, relative Exposition = n.

4. Von der Blendenöffnung des Objectives. Als Grundlage für die einfache Exposition ist die Oeffnung $f/11{,}2 = 2^b = 1$, $b = 0$ angenommen worden, welche Gründe ich später erörtern werde.

Die Energie des Entwicklers wird dagegen von der Concentration und Art desselben abhängen, die als relative Function mit c, c_1 u. s. w. für 40, 90 u. s. w. Cubikcentimeter

der Entwickelungsflüssigkeit bezeichnet wird. Sei die zur Entwickelung der Platte verwendete Menge des concentrirten Entwicklers in Cubikcentimetern g, g_1 u. s. w., so wird die absolute Energie der Entwickelungsflüssigkeit $C = \frac{c}{g} = \frac{c_1}{g_1}$ u. s. w. sein.

Bei gleichem C sind daher zwei verschiedene Entwicklerlösungen gleich stark und liefern gleich dichte Negative, z. B. Normal-Metol-Hydrochinon-Entwickler wird mit 12 ccm zu 40 ccm Entwicklerlösung oder mit 27 ccm zu 90 ccm Entwicklerlösung gemischt.

Erstere Lösung hat $c = 1$ und wird für 9:12 cm, letztere Lösung hat $c_1 = 2^1/_4$ und wird für 13:18 verwendet; in beiden Fällen ist $\frac{c}{g} = \frac{c_1}{g_1} = C = \frac{1}{12}$.

Hydrochinon mit Aetznatron wird mit 24 ccm zu 40 ccm Entwicklerlösung oder mit 54 ccm zu 90 ccm Entwicklerlösung gemischt; $c = 2$, $c_1 = 4{,}5$ wie oben, es ist daher $\frac{c}{g} = \frac{c_1}{g_1} = C = \frac{1}{12}$. Die Entwickelung dauert dann genau dieselbe Zeit wie beim ersteren.

Wie zu ersehen ist, kann man die Energie eines Entwicklers bis zu einem gewissen Grade erhöhen, C ist variabel, daher dessen Anwendung minder vortheilhaft.

Als weitere Factoren bei dem Entwickelungsprocesse werden noch auftreten:

1. Die effective Exposition $= e$ in Secunden. 2. Die effective Entwickelungszeit t in Minuten. 3. Die Empfindlichkeit der verwendeten Trockenplatten $= s$ für 16 Grad Warnerke $= 1$ gesetzt.

Die Entwickelungsgleichung hat die Form:

$$(e_1 + e_0)(t_1 + t_0) = \frac{n x l\, 2^b\, c}{g s}; \tag{1}$$

setzt man $e_1 + e_0 = e$ und $t_1 + t_0 = t$, so wird

$$e t = \frac{n x l\, 2^b\, c}{g s}. \tag{2}$$

e_1 und t_1 bedeuten die theoretische Expositions- und Entwickelungszeit, e_0 und t_0 die Energie-Verluste dieser zwei Grössen, welche von den ersteren derart abhängig sind, dass nahezu jede Aufnahme ihre eigene Entwickelungscurve besitzt, und daher für die Praxis nur annähernde Mittelwerthe benutzt

werden können, und um so genauere Werthe liefern, je mehr sich die Coordinaten dem Scheitel der Curve nähern.

Der Charakter zweier Negative, welche im gleichen Entwickler hervorgerufen wurden, wird daher um so mehr übereinstimmen, je mehr sich der Ausdruck

$$\frac{n x l \, 2^b}{e s} \text{ dem } \frac{n' x' l' \, 2^b}{e' s'} \text{ nähert.}$$

Diesen Ausdruck

$$\frac{n x l \, 2^b}{e s} = \gamma \tag{3}$$

gesetzt, nenne ich daher die Charakteristik der Negative: wird er zu klein gewählt, so resultiren flaue, zu gross angenommen, harte Negative. In der Praxis, besonders bei Moment- und Gewaltaufnahmen, ändert dieses γ sehr oft seinen numerischen Werth, und in diesem Falle wird eine ganz andere Entwickelungscurve resultiren.

Würde man t oder C gleich gross behalten, müsste der Charakter der Negative ein vollständig anderer werden. Hier hilft eine, jedoch in engen Grenzen geänderte Entwickelungszeit und eine ausgiebige Aenderung in der absoluten Energie des Entwicklers (C) diesem Uebelstande ab — siehe weiter unten. Wählt man extreme Werthe derselben, so werden die Energieverluste e_0 und t_0 gross, und die Entwickelung verläuft in Asymptoten der Curve, die Negative werden flau oder dünn.

Es wird daher ein Negativ um so mehr zu den normalen zu zählen sein, je mehr sich die berechnete der wirklichen Entwickelungszeit nähert. Hierbei ist selbstverständlich, dass der Entwickler keine verzögernden oder beschleunigenden Zusätze enthalten darf, und erstere werden bei dieser Art Entwickelung nur dann nöthig werden, wenn die Platten von Haus aus schleiern sollten.

Die langsam arbeitenden Entwickler werden ein kleineres γ als die rasch arbeitenden benöthigen bezw. gestatten, welches unter Umständen bis $\gamma = 120$ steigen kann, ohne dass ein abnormales Negativ hervorgehen sollte.

Verbindet man die Formeln 2 und 3, so ergibt sich die Gleichung

$$g t = \gamma c = \gamma c' \tag{4}$$

oder

$$t = \gamma C. \tag{5}$$

Würde man in der Lage sein, die Factoren n und x für jede Aufnahme mit mathematischer Genauigkeit zu bestimmen,

dann würde auch die Berechnung von γ genau erfolgen und die Entwickelung stets normal verlaufen können.

Alle Expositionsmesser scheitern aber an diesen zwei Factoren oder an der relativ individuellen Angabe der Lichtintensität, so dass die Abschätzung noch heute das sicherste Mittel ist. Durch präcise Bestimmung der beiden vorgenannten Factoren durch genaue Beobachtung verschiedener Objecte und Bewölkungen lassen sich mit der Zeit diese Ziffern derartig genau festsetzen, dass ein grösserer Irrthum gänzlich ausgeschlossen sein wird.

Es ist leicht zu ersehen, dass sich die factische Expositionszeit bei so vielen diversen Factoren sehr schwer errathen lässt, oder dass sie ohne Weiteres aus den sogen. Normal-Expositionstabellen entnommen werden kann.

Ist man aber im Felde zum Rechnen angewiesen, dann soll dies von Grund aus geschehen, es wird hierdurch gar nicht mehr Zeit vergeudet, als mit dem Speculiren oder Nachschlagen und dennoch nothwendigem Berechnen.

Der Tageszeitfactor l

wird unter Vernachlässigung der localen Intensität, welche auf die Entwickelung keinen besonders störenden Einfluss übt (meine zahlreichen Meeresstrandstudien haben dies bestätigt), für einen Ort, dessen:

geographische Breite . . . . $= \varphi$,
wahre Zeit . . . . $= \tau$ und
Declination der Sonne . . . . . $= \delta$ ist,

aus der Formel

$$(6) \qquad l = \frac{\sin 45^0}{\cos\tau \cos\varphi \cos\delta - \sin\varphi \sin\delta}$$

berechnet.

Wer nach Zonenzeit exponiren will, hat selbstverständlich die Zonenzeit-Differenz und die Zeitgleichung zu berücksichtigen.

Zum Beispiel:

Die mittlere Ortszeit in Sarajevo ist um 13′ 49″ gegen die Zonenzeit voraus.

10 Uhr Zonenzeit ist 10^h 13′ 49″ mittlere Zeit. Am 5. Mai ist pro 1896 die Zeitgleichung:

Mittlere Zeit — wahre Zeit = — 3′ 30″. 10 Uhr Zonenzeit ist daher = 10^h 13′ 49″ + 3′ 30″ = 10^h 17′ 19″ wahre Zeit.

Oestlich gelegene Orte addiren, westlich gelegene subtrahiren die Zonenzeit-Differenz und setzen die Zeitgleichung mit geänderten Vorzeichen hinzu, um die Zonenzeit in wahre Zeit zu verwandeln.

Der Bewölkungsfactor x

ist die heikelste Function, bei welcher die meisten Fehler unterlaufen können, indem man nicht die Beleuchtung des aufzunehmenden Objectes ins Auge fasst, sondern die des Standpunktes.

Wie oft ist die Landschaft bewölkt, und der Standpunkt glänzt im Sonnenlicht oder umgekehrt.

Für den Kenner ist es ein Leichtes, die Wolkencontouren zu verfolgen und die richtige Grösse von x zu bestimmen. Combinationen in der Bewölkung sind auch nicht schwer zu machen, so dass auch bei Anfängern ein Misserfolg kaum zu erwarten steht.

Wiederholt habe ich im strömenden Regen unter dem Schirme exponirt und stets normale Negative erhalten.

Das Warten auf schönes Wetter ist nicht Jedermanns Sache und auf Reisen in den meisten Fällen, wie hier zu Lande, sogar unmöglich, wenn man auch Photograph von Beruf ist.

Bewölkung	x
Ganz heiter, volle Sonne	1
Ganz heiter, Sonne mit lichten Wolken bedeckt (Schatten sehr dünn)	2
Ganz heiter, Sonne mit schwarzen Wolken bedeckt (Schatten kaum sichtbar)	3
Ganze Bewölkung mit lichten Wolken, die Sonne schimmert aber durch	3
Ganze Bewölkung mit lichten Wolken, ein Schatten absolut nicht mehr wahrnehmbar, sogenanntes normales zerstreutes Licht	4
Theilweise Bewölkung mit schwarzen Wolken	4
Ganz mit schwarzen Wolken bedeckt, die Sonne schimmert aber durch	5
Ganz mit schwarzen Wolken bedeckt, die Sonne schimmert sehr schwach durch	6
Ganz mit schwarzen Wolken bedeckt, die Sonne schimmert gar nicht durch	7
Ganz mit schwarzen Wolken bedeckt, die Sonne schimmert gar nicht durch, die Atmosphäre dunstig . . .	8
Ganz mit schwarzen Wolken bedeckt, die Sonne schimmert gar nicht durch, trübe ohne Regen	9
Ganz mit schwarzen Wolken bedeckt, die Sonne schimmert gar nicht durch, mit Regen oder Schnee	10

Die relative Exposition n

wurde im Grossen und Ganzen der Darval'schen Tabelle entnommen und, soweit meine Praxis reicht, erweitert.

Gegenstand	n
Wolken	$^1/_{60}$
Offene Landschaft, panoramische Ansicht	1
„ „ mit grossen Laubmassen	1,5
Ansicht mit Vordergrund und hellen Gebäuden . . .	2
„ „ „ „ dunklen „ . . .	2,5
„ „ „ „ grossen Laubmassen .	3
Lebende Objecte, Portraits und Gruppen im Freien (nicht im Schlagschatten oder unter Bäumen) . .	3
Desgleichen im Schlagschatten	4
„ unter Dach oder im Zimmer nahe der Oeffnung	15
Desgleichen unter Bäumen	20
Reproductionen in nahezu gleicher Grösse	5
Ansichten von Waldpartien oder stark beschatteten Flussufern	10
Ansichten von tiefen Schluchten und Höhleneingängen, in welche die Sonne nicht eindringen kann, ohne Baumwuchs	15
Ansichten von dichten Hochwäldern oder Auen aus der nächsten Nähe (Einblick in dieselben) . . .	15
Ansichten von dichten Mittel- oder Niederwäldern, wie vorher	20
Aufnahmen im Hochwalde selbst	30
„ „ Mittel- oder Niederwalde selbst . . .	40

Combinationen anderweitiger Objecte lassen sich annähernd durch Addition der betreffenden Relationen bestimmen, z. B. Ansicht eines Höhleneinganges im Mittelwalde $15+20 = 35$.

Blendenöffnung.

Wenn die Belichtungszeit mit der nächstkleineren Blende doppelt so gross zu nehmen ist, wird, wenn b die Nummer der Blende in der Richtung zur kleineren gezählt, bedeutet, 2^b die Exposition mit der verwendeten Blende bedeuten. Für $b = 0$, d. h. für das freie Objectiv wird dann $2^0 = 1$ als Grundlage zu nehmen sein.

Verschiedene Objective werden bald eine Erhöhung, bald eine Verkleinerung des Exponenten b erheischen, was in speciellen Fällen berücksichtigt werden muss, und auch vor der Gebrauchnahme ganz genau berechnet werden kann.

Meine Objective besitzen drei Varianten 2^{b-1}, 2^b und 2^{b+1}.

Lichtstarke Objective werden sogar noch geringere Exponenten, z. B. 2^{b-2} erheischen, was namentlich bei Portraitobjectiven vorkommen kann. Die meisten Objective sind nach den auf- und absteigenden Blendenöffnungen $f/16$ construirt. wiewohl es am Platze wäre, die Vereinbarungen des Pariser Congresses von 1889, d. h. $f/10$ als Grundlage zu nehmen und die hierfür nothwendige Belichtung = 1 zu setzen; es wäre dann:

$f/5 = 2^{-2} = 1/4$
$f/7,1 = 2^{-1} = 1/2$
$f/10 = 2^0 = 1$
$f/14,35 = 2^1 = 2$
$f/20 = 2^2 = 4$
$f/28,3 = 2^3 = 8$
$f/40 = 2^4 = 16$
$f/56,5 = 2^5 = 32$ u. s w.

Mit Rücksicht auf die bestehenden Verhältnisse habe ich mich entschlossen, diese Grundlage ein wenig zu verschieben und die Blendenöffnung $f/30$ mit achtfacher Exposition zur Grundlage zu nehmen, wodurch zwischen beiden Blendensystemen ein Mittelweg resultirt, und die Constanten der Entwickler weder für die englischen noch französischen Systeme eine wesentliche Aenderung erleiden. Eine Fehlplatte wird hierdurch auf keinen Fall erzeugt.

Hiernach ist die Exposition bei

$f/5,3$	$= 2^{-2}$	$= 1/4$	gegen $f/5,65$	des engl. und	$f/5$	des franz.
$f/7,5$	$= 2^{-1}$	$= 1/2$	„ $f/8$	„ „ „	$f/7,07$	„ „
$f/10,6$	$= 2^0$	$= 1$	„ $f/11,3$	„ „ „	$f/10$	„ „
$f/15$	$= 2^1$	$= 2$	„ $f/16$	„ „ „	$f/14,1$	„ „
$f/21,2$	$= 2^2$	$= 4$	„ $f/22,6$	„ „ „	$f/20$	„ „
$f/30$	$= 2^3$	$= 8$	„ $f/32$	„ „ „	$f/28,3$	„ „
$f/42,5$	$= 2^4$	$= 16$	„ $f/45,2$	„ „ „	$f/40$	„ „
$f/60$	$= 2^5$	$= 32$	„ $f/64$	„ „ „	$f/56,5$	„ „

Man wird sodann, wenn man genau vorgehen will, beim englischen Systeme 10 Proc. der Exposition zuzuschlagen, beim französischen 10 Proc. abzuziehen haben, um die genaue Zeit zu erhalten. Bei anderen Systemen wird mit der Grundlage

$f/30$ einfach die zu benutzende Blende verglichen, was besonders mit Zuhilfenahme des Rechenschiebers äusserst schnell und sicher zu bewerkstelligen ist, z. B. $f/25$ $2^b = ? = x$.

einfache Zahl — x — 6
Quadrat-Zahl — 25 — 30

$$x = 5{,}55.$$

Der Vorgang bei der Festsetzung des Factors $2^b = ?$ ist nun folgender:

Das zu untersuchende Objectiv habe fünf Blenden, wovon die kleinste die Oeffnung $f/43$ hat, es muss daher $2^{b-1} = 16$ sein, d. h. $2^{5-1} = 16$.

Ein anderes Objectiv habe nur vier Blenden, und die kleinste die Oeffnung $f/60$, es muss daher $2^{b+1} = 32$ sein, d. h. $2^{4+1} = 32$. Ersteres gehört unter die lichtstarken, letzteres unter die lichtschwachen (Weitwinkel-)Objective.

Mittelstarke Objective mit vier Blenden, wo die kleinste Blende die Oeffnung $f/42$ besitzt, werden die Formel haben:

$$2^b = 16, \text{ d. h. } 2^4 = 16.$$

Aus zahlreichen Versuchen mit verschiedenen Entwicklern habe ich die vortheilhafteste Grösse für γ zwischen 12 und 24 gefunden. Für langsam arbeitende, wie Hydrochinon und Glycin, mit einer Entwickelungszeit $t = 4'$ bis $5'$; $\gamma = 12$ bis 20. Für rascher arbeitende, wie Amidol, Paraamidophenol für $t = 3'$; $\gamma = 18$. Für rasch arbeitende, wie Metol und seine Mischungen für $t = 2'$; $\gamma = 24$. Bei verstärkten kann man mit γ um die Hälfte bei gleicher Entwickelungszeit höher gehen.

Wählt man kaustische Alkalien, so kann man unbeschadet des Charakters auf die Hälfte der obigen Entwickelungszeit t herunter gehen.

Was schliesslich die Grösse s, die Empfindlichkeit der Trockenplatten, anbelangt, deren Bestimmung ich weiter unten auseinandersetzen werde, so gebe ich eine Uebersicht der von mir im Laufe der Jahre durchprobirten hier an:

Für eine Plattensorte von	$s =$
25° Warnerke	8
22° „	4,1
20° „	3,0
19° „	2,4

Da ich ausschliesslich mit rapiden Entwicklern arbeite, nehme ich grundsätzlich $\gamma = 24$ an, nur wenn die Platten kräuseln sollten, gehe ich auf $\gamma = 18$ bis $\gamma = 12$ herunter.

Aus Formel (2) resultirt:

$$e = \frac{n x l \, 2^b \, c}{g t s} \tag{7}$$

und in Verbindung mit Formel (3)

$$e = \frac{n x l \, 2^b}{\gamma s} \tag{8}$$

Da ich mit gewöhnlicher Taschenuhr exponire, und diese fünf Schläge per Secunde macht, die Zählung rascher Tempi nur in geraden Zahlen, am besten zu 4, erfolgen kann, exponire ich bei kurzen Zeiten mit $^1/_5''$, bei längeren in $^4/_5''$ und runde stets ab, wobei ich jedoch vor der Entwickelung das γ neuerdings herausrechne, um einen etwaigen Expositionsfehler noch unschädlich zu machen.

$$\gamma = \frac{n x l \, 2^b}{e s}. \tag{9}$$

Um im Felde rasch arbeiten zu können, berechne ich die Expositionszeit für die zu exponirenden Platten bis auf die Factoren $n x l$ im Vorhinein, schreibe das Resultat sowohl ins Expositionsbuch als auch auf die Plattenschachteln, wie folgt:

„Columbus" $s = 9$, $\gamma = 24$ (kleinste Blende $f/45 = 2^b = 16$), es wird daher die Expositionszeit in Tempi für die kleinste Blende

$$e = \frac{n x l \, 16 \times 5}{24 \times 9 \times 4} = \frac{n x l}{11}.$$

Beispiel Nr. 228. Aufnahme der Scoglien von Trappano vom Dampfschiffe aus mit Stativapparat 18 : 18, Bistigmat $f/45 = 16$ am 9. August 1896 um $^1/_2$11 Uhr Vormittags. $x = 1$; $n = 2$; $l = 0{,}9$; $s = 9$; $e = {}^1/_5''$. Die Entwickelung erfolgte mit wiederholt gebrauchtem und dann mit 4 ccm frischem Entwickler verstärkt, von $c = 1$, für 9 : 12 Platten, $g = 30$ (circa):

$$\gamma = \frac{2 \times 1 \times 0{,}9 \times 16}{0{,}2 \times 9} = 16.$$

Nach Formel (4) ist nun

$$g t = \gamma c, \text{ hieraus } t = \frac{16 \times 2^1/_4}{30} = 1{,}2'.$$

Die effective Entwickelungszeit hat jedoch $t = 1^2/_3'$ betragen, woraus der Einfluss des alten Entwicklers als Verzögerers am besten zu ersehen ist.

Nr. 107. Der Stollen auf Manganerze im Walde Klade bei Cevljanović in der Nähe von Sarajevo am 17. März 1896 um $^1/_4$ 11 Uhr Vormittags mit Nys-Platte $s = 3{,}8$; $n = 15$; $l = 2{,}1'$; $x = 1$; $e = 2{,}4''$; $t' = 4'$; $g = 36$ ccm alten Entwicklers; $c = 3$; $\gamma = \frac{15 \times 1 \times 1{,}1 \times 16}{2{,}4 \times 3{,}8} = 29$; $gt = \gamma c = 29 \times 3 = 87$ gegen $36 \times 4 = 144$; sehr dichtes Negativ.

Um an Entwickler zu sparen, habe ich den Energieverlust einer Platte durch Versuche ermittelt und denselben zu $^1/_4$ gefunden.

Wenn um diesen Betrag das γ der nach einander folgenden Platten fällt, kann man unbeschadet des Charakters, diese nach einander in demselben Entwickler hervorrufen. Mehr als drei Platten sind jedoch nur nach ausgiebiger Verstärkung zulässig, und auch hier ist dann bei einer gewissen Zahl (6 bis 8) die Grenze gesetzt.

Als specielle Anwendung der Expositionsformel erübrigt die Moment-Blitzlicht- und Interieur-Aufnahme.

1. Momentaufnahmen.

Die Objective der Detectiv-Cameras werden selten einer grundsätzlichen Blendenöffnung entsprechen, so dass hier empfohlen wird, geradenweges auf den Factor γ loszusteuern, nachdem man vorher genau die Geschwindigkeit des Momentverschlusses und die Objectivöffnung ermittelt hat.

Wenn man mit $\frac{2^b}{e} = \rho$ diese Grössen bezeichnet, erhält man

$$\gamma = \frac{\rho n x l}{s}, \tag{10}$$

nach der die Bestimmung des zu verwendenden Quantums unverdünnten Entwicklers vorzunehmen ist.

Es muss im Voraus gewarnt werden, die Entwickelungszeit um mehr als die Hälfte grösser anzunehmen, denn die Constanten der Entwickler sind für diese abnormen Grössen nicht mehr eigentlich richtig.

Ein Beispiel wird den Vorgang am besten erläutern: Handcamera mit Periskop 9 : 12 cm; $e = {}^1/_{80}''$; $2^b = 1{,}67$ (f/13,5); $\rho = 129$ rund 130. $\gamma = \frac{130\, n x l}{s}$. Beispiel hierfür: Nr. 960. Grand Hôtel in Sarajevo am 11. Juni 1896 um 3 Uhr Nachmittags mit Platte $s = 4{,}8$; $x = 1$; $l = 1$; $n = 3$; $\gamma = \frac{130 \times 3 \times 1 \times 1}{4{,}8} = 81$; $gt = \gamma c = 40$ ccm. Normalentwickler

verwendet, daher $t = \frac{81 \times 1}{40} = 2{,}02'$, de facto wurde $2^1/_2{}'$ entwickelt.

2. Blitzlichtaufnahmen.

Sei p das verwendete Blitzpulver in Grammen, d die Entfernung der Blitzlichtquelle vom Objective in Metern, i die Gesammt-Intensität eines Grammes Blitzpulver in Normalkerzen in der Entfernung eines Meters, und I die Intensität des Sonnenlichtes bei $x = 1$ ebenfalls in Normalkerzen bei $d = 1$ m, v die Verbrennungsgeschwindigkeit des Blitzpulvers in Secunden, so wird die Expositionszeit in voller Sonne bei $x = l = 1$ sein:

$$(11) \qquad e\,I = \frac{v p i}{d^2}.$$

Aus der Formel (2) wird aber

$$(12) \qquad gt = \frac{n 2^b c d^2 I}{v p s i}.$$

Setzt man den gewöhnlich als constant zu betrachtenden Ausdruck $\frac{n 2^b I}{v i} = A$, weil meist nur mit einer einzigen Blende und demselben Blitzpulver gearbeitet wird, so geht diese Formel über in

$$(13) \qquad g t = \frac{A c d^2}{p s}.$$

So lange über die Werthe v und i keine genauen Angaben existiren werden, wird man nur auf die Versuche behufs Festsetzung der Constante A angewiesen sein.

Wählt man Blitzpulver, bestehend aus 1 Theil Magnesium, $1^1/_2$ Theilen hypermangansaurem Kali, so wird $A = 400$ für $f/21{,}2$ betragen.

Verbindet man die Formeln (4) und (13), so wird

$$(14) \qquad \gamma = \frac{A d^2}{p s},$$

woraus

$$(15) \qquad p = \frac{A d^2}{\gamma s}$$

resultirt.

Das Quantum Blitzpulver hängt daher im geraden Verhältnisse von der Objectivöffnung, von seiner relativen Intensität gegenüber dem Sonnenlichte, vom quadratischen Verhältnisse der Entfernung des aufzunehmenden Objectivs, dagegen

vom umgekehrten Verhältnisse der Charakteristik des zu erzeugenden Negativs und von der Empfindlichkeit der Trockenplatte ab. Bei $x = 1$ und $l = 1$ ist $I = 14285$, $r = {}^1/_{25}$" für $f/21,2$; $2^b = 4$, und für die obige Mischung dürfte $i = 50000$ betragen, so dass der theoretische Werth von A $\frac{3 \times 14285 \times 4}{{}^1/_{25} \times 50000} = 86$, wenn $n = 3$ gesetzt wird, betragen dürfte.

Es wird daher zur Aufnahme nur etwa der vierte Theil des Lichtes verwendet.

Hat man bei Portraitaufnahmen eine fixe Distanz bestimmt, dann lässt sich das Quantum Blitzpulver bei einer gewissen Plattensorte ebenso voraus bestimmen, wie bei einer anderen Exposition.

Wegen Ersparniss an Blitzpulver und Vermeidung von viel Rauch wird man in der Regel γ nicht unter 50 wählen und hiernach das Quantum des Entwicklers lieber höher bemessen.

In meinem Atelier arbeite ich mit $d = 1,4$ m, wobei $d^2 = 2$ (nahezu) wird, und nehme gewöhnlich 2 g Blitzpulver zur Aufnahme; es wird dann

$$\gamma = \frac{400 \times 2}{2 \times s} = \frac{400}{s}.$$

Für Plattensorten $s = 9$ wird $\gamma = 44,4$, woraus $gt = \gamma c_1$, $g = \frac{400}{9} \times \frac{2,25}{2}$; $g = 50$ ccm für 13 : 18-Platten, und 90 ccm Entwickler folgt.

Beispiel mit dieser Plattensorte. Nr. 238. Portrait mit Dämpfer am 29. August 1896 Abends. $p = 2$ g; $f/22$; $d = 1,4$ m; $s = 9$; daher $\gamma = 44,4$; die Entwickelung wurde mit 40 ccm frischem Metolhydrochinon $c_1 = 2^1/_4$ und mit dem Reste zu 90 ccm altem, normalen in 2 Minuten beendet.

3. Interieur-Aufnahmen.

Bezeichnet man mit F die aufzunehmende Fläche, mit f die Fläche der Lichtöffnungen in Quadratmetern, mit h die horizontale Entfernung beider von einander in Metern, so werden sich die Expositionszeiten verhalten, wie die Flächen $e : e' = f : F$, wenn e_1 die für F nöthige Expositionszeit in Secunden bei gleichem Lichtquantum bedeutet. Weil sich aber die Licht-Intensitäten umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen der belichteten Objective oder in geradem Verhältnisse wie die Expositionszeiten verhalten, wird die für die Entfernung h der aufzunehmenden Wand nöthige Exposition $e_2 : e_1 = h^2 : 1$ sich verhalten müssen.

Verbindet man beide Gleichungen, so erhält man

$$(16) \qquad e_2 = \frac{e_1 h^2}{1} = \frac{e h^2 F}{f}.$$

Sind die Lichtöffnungen mit Doppelfenstern versehen, so ist die Exposition um den vierten Theil zu erhöhen, weil im grossen Ganzen der hierdurch bedingte Lichtverlust beiläufig so viel beträgt. Behufs Abkürzung der Exposition wird man in der Regel trachten, bei offenen Lichtöffnungen die Aufnahme zu machen, doch sind die Fenster nicht immer zum Oeffnen eingerichtet. Zu diesem Behufe habe ich die Reduction der geschlossenen auf den freien Raum vorgenommen; es seien die doppeltverglasten Oeffnungen mit q Quadratmetern bezeichnet, so werden diese einem offenen Raume von $\frac{4q}{5}$ entsprechen, die gesammten freien Lichtöffnungen werden daher mit $f_1 = \frac{5f + 4q}{5}$ zu bezeichnen sein, wodurch die Formel (16) in

$$(17) \qquad e_2 = \frac{5 h^2 F e}{4q + 5f}$$

übergeht.

Wiewohl diese Formeln nicht streng genommen richtig sind, werden sie in solchen Räumen, deren Lage durch zu schmale Gassen nicht beengt ist, immerhin gute Dienste leisten.

Sind die Gassen mindestens so breit als die gegenüberliegenden Objecte hoch sind, dann kann auch im Erdgeschosse diese Formel angewendet werden.

Bei Eckzimmern, welche von zwei Seiten das Licht empfangen, und wenn beide Wände aufzunehmen sind, muss die Hälfte derjenigen Lichtöffnungen hinzuaddirt werden, deren Lichtstrahlen mit der Objectivachse den stumpfesten Winkel einschliessen.

Ist die Objectivachse gegen beide nahezu gleich gestellt = 45 Grad, dann betrachte man alle Lichtöffnungen abwechselnd als in einer Wand bestehend, und dividire die zwei berechneten Expositionszeiten durch 2.

Wenn im Verhältnisse zur Tiefe des Locales wenig Oeffnungen vorhanden sind, müssen alle den Eintritt des Lichtes behindernden Vorrichtungen, als Rouleaux, Gardinen, Fensterrahmen u. s. w. von der freien Oeffnung abgerechnet werden.

Bei Reproductionen im Zimmer kann man sich dieser Formel ebenfalls mit Vortheil bedienen.

Sollen jedoch die Wände, in denen die Lichtöffnungen selbst angebracht sind, aufgenommen werden, dann kann man

nur das von den gegenüberliegenden Wänden reflectirte Licht benutzen.

Lichte actinische Farben benöthigen doppelte dunkle Wände und drei- oder mehrfache Expositionszeit. Wird der Reflexionsfactor mit ϕ benannt, dann geht die Formel (17) über in

$$e_3 = \frac{5\,\phi\,h^2 F e}{4\,q + 5\,f}. \tag{18}$$

Da hier meistens die Solarisation der Lichtöffnungen eintritt, ist die Verwendung von Verzögerern geboten.

Die Exposition von Interieurs unter Zuhilfenahme des Scalenphotometers wird weiter unten auseinandergesetzt.

Beispiele. Nr. 239. Mein Laboratorium bei offenem Fenster am 30. August 1896. Ein Fenster $f = 1{,}2$ im rechten Winkel gegen die optische Achse. Eigene Platte Nr. 46 $s = 2{,}55$; $x = 3$; $n = 3$ um $^1/_4$ 3 Uhr Nachmittags; $l = 1$. Die Entfernung des äussersten Punktes vom Fenster $h = 2{,}5$; $F = 2{,}5 \times 3 = 7{,}5$ qm; $e = \frac{3 \times 3 \times 1 \times 16}{24 \times 2{,}55}$; Blende $f/44$; $2^b = 16$; $e = 2{,}36''$; $e_2 = \frac{e\,h^2 F}{f/2} = \frac{2{,}36 \times 7{,}5 \times 6{,}25}{0{,}6}$; $e_2 = 185'' = 3'\,5''$. Exponirt wurde nach beiläufiger Rechnung mit 105" und mit 32 ccm Entwickler von $c_1 = 1{,}4$, in zwei Minuten entwickelt, es wäre daher $gt = \gamma c$; $32 \times 2 = 1{,}4\,\gamma$; $\gamma = 46$, daher normal; weil sich nahezu $185 : 105 = 46 : 24$ verhält.

Ehe ich zur Aufzählung der verschiedenen, von mir durchprobirten Entwickler-Recepte übergehe, kann ich nicht umhin, auf die Verwirrung aufmerksam zu machen, welche durch die Verwendung verschieden concentrirter Alkalienlösungen verursacht wird.

Theils durch Versuche, theils durch Berechnung habe ich gefunden, dass 7,5 g Pottasche äquivalent 4 g Aetznatron sind, wobei die Constante des Entwicklers um die Hälfte kleiner ist, als die der Pottasche, beziehungsweise die Entwickelungszeit nur die Hälfte der mit Pottasche angesetzten Entwickler beträgt.

Da eine 25 proc. Pottaschenlösung als eine mittlere Concentration gelten dürfte, habe ich als allgemeine Grundlage folgende zwei Alkalilösungen in Verwendung, wovon gleiche Theile als gegenseitiger Ersatz dienen können.

I. { Wasser . . . . 300 ccm,
  Pottasche . . . . 75 g.

II. { Wasser . . . . 300 ccm,
  Aetznatron . . . . 40 g.

Sodalösungen verwende ich grundsätzlich nicht, sowie auch die Pyrogallussäure und der Oxalatentwickler aus mehrfachen Gründen von mir verworfen wurden.

Hydrochinonentwickler.

Lösung A. { Heisses Wasser . . . 400 ccm, neutr. Natriumsulfit . . 36 g, Hydrochinon . . . . 11 „

{ Lösung A . . 2 Theile, Alkalilösung . 1 Theil } $t = 4'$, $t' = 2'$ } $\gamma = 12$;

für 9 : 12-Platten $c = 4$; $c' = 2$; $g = 12$ ccm, auf 40 ccm auffüllen; für 13 : 18-Platten $c_1 = 9$; $c_1' = 4{,}5$: $g = 27$ ccm, auf 90 ccm auffüllen.

Glycinentwickler.

Lösung A. { Heisses Wasser . . . 100 ccm, neutr. Natriumsulfit . . 12 g, Glycin . . . . 4 „ Pottaschenlösung . . . 6 ccm,

{ Lösung A . . . 5 Theile, Pottaschenlösung 4 „ } $t = 5'$, $\gamma =$ { 18 bis 24;

für 9 : 12-Platten $c = 2$; $g = 9$ ccm, auf 40 ccm auffüllen: für 13 : 18-Platten $c = 4{,}5$; $g = 22$ ccm, auf 90 ccm auffüllen. Die Aetznatronlösung beschleunigt die Entwickelung nicht.

Metolhydrochinon-Entwickler.

Lösung A. { Heisses Wasser . . . . 300 ccm, Metol . . . . 2 g, neutr. Natriumsulfit . . 30 „ Hydrochinon . . . . 4 „

{ Lösung A . . 3 Theile, Alkalilösung . 1 Theil } $t = 2'$, $t' = 1'$ } $\gamma = 24$:

für 9 : 12-Platten $c = 1$; $c' = 0{,}5$; $g = 12$ ccm, auf 40 ccm auffüllen; für 13 : 18-Platten $c_1 = 2{,}25$; $c_1' = 1{,}125$; $g = 27$ ccm, auf 90 ccm auffüllen.

In ähnlicher Weise, wie oben ausgeführt ist, lassen sich die Expositionszeit und Entwickelungszeit bei künstlichem Lichte auseinandersetzen.

Betrachtungen über die bestehenden Blendensysteme.

Von Th. J. Placzek in Stuttgart.

Gegenwärtig gibt es drei verschiedene Blendensysteme, welche aber den Nachtheil haben, dass die Vergleichung derselben unter einander sich etwas schwierig gestaltet und immer einiges Rechnen erfordert Wenn man aber folgende Methode anwendet, so ist die Sache nicht so schwer.

In Nachstehendem führe ich die verschiedenen Systeme an.

I. Nach dem Pariser Congress[1]).

Bei diesem System wurde als Einheit eine Blende mit der Oeffnung $f/10$ angenommen und mit 1 bezeichnet. Blenden, welche grösser sind als $f/10$, werden durch Brüche bezeichnet

Diese Blendennummern entsprechen unmittelbar der Belichtungszeit, so dass z. B. Blende Nr. 4 auch eine viermal längere Belichtungszeit erfordert als Blende Nr. 1. Um die Blendennummern bei Objectiven nach dem Pariser Congress zu bestimmen, erhebt man die relative Oeffnung aufs Quadrat und dividirt durch 100, z. B Blende $f/17{,}5 = 17{,}5^2 = 306{,}25$; $306{,}25 : 100 = 3{,}0625$ oder rund 3 als Blendennummer.

Um aber umgekehrt aus den Blendennummern die relative Oeffnung zu berechnen, multiplicirt man die Blendennummer mit 100 und zieht aus dem Product die Quadratwurzel aus. Die gefundene Zahl bezeichnet die gesuchte relative Oeffnung. Z. B. Blende Nr. $4 = 4 \cdot 100 = 400$, $\sqrt[2]{400} = 20$, d. h. der Durchmesser der Blende ist $^1/_{20}$ der Brennweite oder $f/20$.

Den Beschlüssen des Pariser Congresses sind beigetreten die Franzosen, die Schweizer und Steinheil in München.

II. Dallmeyer-Stolze-System.

Als Einheit gilt die relative Oeffnung $f/3{,}16$ (entstanden aus $\frac{d}{f} = \frac{1}{\sqrt[2]{10}}$). Diese Blende wird mit 1 bezeichnet.

Um die Blendennummern zu bestimmen, erhebt man die relative Oeffnung aufs Quadrat und dividirt durch 10; der Quotient gibt die Blendennummer an. Welche Nummer würde z. B. die Blende $f/31$ nach dem Dallmeyer-Stolze-System tragen? $f/31 = 31^2 = 961 : 10 = 96{,}1$, also Nr. 96.

Um aber wieder umgekehrt aus den Blendennummern die relative Oeffnung zu bestimmen, multiplicirt man die Blenden-

1) Eder's Handbuch, Bd. I, S. 195.

nummer mit 10 und sucht aus dem Product die Quadratwurzel, z. B. Blende Nr. 96; $96 \times 10 = 960$; $\sqrt[2]{960} = 31$ oder $f/31$.

Auch bei diesem System geben die Blendennummern zugleich die Belichtungszeit an, so dass z. B. die Blende Nr. 96 einer 96mal längeren Belichtungszeit bedarf als Nr. 1.

Dem englischen System gehören an die Engländer und die Firmen Voigtländer und Goerz.

III. Zeiss-System.

Zeiss bezeichnet seine Blenden nach der Helligkeit. Es geben daher die Blendennummern nicht direct die Belichtungszeit an, z. B. Blende Nr. 4 ist viermal grösser als Blende Nr. 1: die Belichtungszeit ist daher verkehrt proportional der Helligkeit. Als Helligkeitseinheit wird eine Blende, deren Oeffnung $f/100$ ist, als Nr. 1 bezeichnet.

Um auch nach diesem System die Blendennummer zu bestimmen, wird das Quadrat der Helligkeitseinheit ($f/100^2 = 10000$) durch das Quadrat der relativen Oeffnung dividirt; der Quotient gibt die Blendennummer an, z. B. $f/50 = 10000 : 2500$ (50^2) $= 4$ als Blendennummer.

Um aus den Blendennummern die relative Oeffnung zu finden, muss man aus den Blendennummern die Quadratwurzel ziehen; durch die erhaltene Zahl wird 100 dividirt, und der Quotient gibt die relative Oeffnung an, z. B. Nr. $4 = \sqrt[2]{4} = 2$: $100 : 2 = 50$ oder $f/50$.

Dieses System benutzt nur Zeiss in Jena.

Um mich über Obiges kurz zu fassen, lasse ich die Formeln folgen:

I. Pariser Congress.

Relative Oeffnung $(d) = \sqrt[2]{\text{Blendennummer}} \times 100$.
Blendennummer $= d^2 : 100$.

II. Dallmeyer-Stolze.

Relative Oeffnung $(d) = \sqrt[2]{\text{Blendennummer}} \times 10$.
Blendennummer $= d^2 : 10$.

III. Zeiss.

Relative Oeffnung $(d) = 100 : \sqrt[2]{\text{Blendennummer}}$,
Blendennummer $= 10000 : d^2$.

Tabelle.

Relative Blendenöffnung, ausgedrückt in Bruchtheilen des Focus	Pariser Congress Blenden-nummer	Dallmeyer-Stolze Blenden-nummer	Zeiss Blenden-nummer
f/3,16	1/10	1,—	1002,—
f/4	1/6	1,6	625,—
f/5	1/4	2,5	400,—
f/6	1/3	3,6	278,—
f/6,3	4/10	4,—	256,—
f/7	1/2	4,9	204,—
f/7,7	6/10	6,—	169,—
f/8	2/3	6,4	156,—
f/9	8/10	8,1	128,—
f/10	1,—	10,—	100,—
f/10,3	1,06	10,6	96,—
f/11	1,2	12,—	83,—
f/12	1,5	14,4	69,—
f/12,5	1,56	15,6	64,—
f/14	2,—	19,6	51,—
f/14,4	2,07	20,7	48,—
f/15,5	2,4	24,—	42,—
f/17,5	3,—	30,6	32,6
f/18	3,24	32,4	32,—
f/20	4,—	40,—	25,—
f/21,9	4,8	48,—	20,9
f/22,5	5,—	50,6	19,7
f/25	6,25	62,5	16,—
f/31	9,6	96,—	10,4
f/32	10,—	102,4	9,7
f/36	13,—	130,—	8,—
f/43,8	19,2	192,—	5,2
f/50	25,—	250,—	4,—
f/62	38,4	384,—	2,6
f/70	49,—	490,—	2,04
f/71	50,4	504,—	2,—
f/87,6	76,7	768,—	1,3
f/100	100,—	1000,—	1,—

Ist die Blendennummer nach einem System bekannt, und will man dieselbe Blende nach einem anderen System berechnen, so braucht man nur nach obigen Formeln aus der Blendennummer des bekannten Systems die relative Oeffnung zu suchen und daraus dann die Blendennummer des anderen Systems zu berechnen.

Nach diesen meinen Formeln habe ich vorstehende kleine Tabelle berechnet, deren Gebrauch sich von selbst erklärt. Hierzu möchte ich nur noch bemerken, dass die fettgedruckten Blendennummern aller drei Systeme die gebräuchlichsten Blenden repräsentiren.

Eine combinirte Goldplatintonung für Matt-Celloïdinpapiere.

Von Prof. A. Lainer.

Bei der Platintonung von Matt-Celloïdinpapieren ergeben sich häufig, statt rein schwarzer Töne, verschiedene Tonabstufungen. Ich bemühte mich, die Ursachen dieser Unregelmässigkeiten in der Platintonung zu erforschen, um mit grösserer Sicherheit bestimmte Farbentöne zu erlangen; ich fand dabei ein combinirtes Gold- und Platintonungs-Verfahren, welches sehr verlässliche Resultate gibt; auch ist es damit möglich, einen eigenartig grauschwarzen Farbenton zu erzielen, welcher eine aussergewöhnliche Klarheit der Zeichnung nebst sehr schönen Weissen zur Folge hat.

Die in Folgendem beschriebene combinirte Gold- und Platintonung hat zum Ausgangspunkte 1. die heute zumeist verwendete Goldtonung mit essigsaurem Natron und Boraxgoldtonbad und dem Platinbade mit Phosphorsäure, 2. die im Principe von Rhenanus mitgetheilte und von mir weiter ausgearbeitete Methode mit vorhergehender Platintonung und nachfolgendem Rhodangoldbade. Wichtig ist die Beachtung der maassgebenden Details während der Hauptoperationen.

Der Process besteht aus fünf Hauptoperationen:

1. Die kräftig copirten Bilder werden zehn, höchstens 15 Minuten lang gewässert.

Ein zu langes Auswässern, Behandlung mit heissem Wasser, Zusatz von Kochsalz oder Salzsäure zum Waschwasser verhindert eine direct nachfolgende Platintonung vollständig; unterlässt man das Auswässern der Copien, so geht die Tonung im Platintonbade ohne vorhergehende Goldtonung

gut vor sich, und man erhält nach dem Fixiren brauchbare sepiabraune Töne, die im Klärungsbade in schwarze Töne übergeführt werden können. Ein Uebelstand ist die rasch eintretende Trübung des Platinbades.

2. Die ausgewässerten Copien werden im Goldbade einige Secunden lang getont, bis der rothe Ton in einen braunen übergegangen ist.

Vorrathslösungen.

A.	Essigsaures Natron, krystall. . .	10 g,
	Borax	10 „
	Wasser	1000 ccm.
B.	Goldchlorid	1 g,
	Wasser	100 ccm.

Vor dem Gebrauche mischt man 100 ccm A und 2 ccm B.

Wie aus Punkt 1 ersichtlich ist, kann diese Goldtonung eventuell wegbleiben, doch ist sie nicht ohne Einfluss auf die Klarheit des Endtones und ist besonders dann erforderlich, wenn die schönen grauschwarzen Töne gewünscht werden, da im Klärungsbade ein rascheres und vollständigeres Zurückgehen der bräunlichen Farbentöne stattfindet. Sind bräunlichschwarze Töne erwünscht, so kann die Copie nach kurzem Abspülen mit Wasser direct in das Platintonbad gebracht werden.

3. Die Copien werden einzeln in das Platintonbad gebracht und bis zum Eintreten des dunkelvioletten bis blauschwarzen Tones getont.

Das Platintonbad kann wie folgt angesetzt werden:

Wasser	100 ccm,
Phosphorsäure	2 „
Kaliumplatinchlorür (1:10)	2 „

Geht der braune Farbenton der Copien nicht rasch in Violett über, so ist das Bad durch ein neues zu ersetzen und die Tasse vorher sehr gründlich zu reinigen. Ein Zusatz frischen Platinbades zu einem etwa durch Spuren von Fixirnatron verdorbenen Platintonbade ist zwecklos. In einem solchen Tonbade gehen die Farbentöne über ein Rothviolett nicht hinaus; im nachfolgenden Fixirbade werden solche Copien rothbraun und im Klärungsbade blau bis blauviolett. Im frischen Platinbad geht der Ton sehr rasch in Violett bis Blauschwarz über; Copien von dünnen Negativen werden schliesslich grau, während Copien von kräftigen Negativen eine sehr intensive Schwärzung annehmen. Nachdem sowohl die Dichte der Negative als auch

die Dauer der Tonungen im Gold- und im Platinbade den Endton beeinflussen, so ist es schwer, die Tonung so zu leiten, dass die Copien schliesslich übereinstimmende Platintöne zeigen, und bewährt sich infolge dessen das Klärungsbad (5) in seiner ausgleichenden Wirkung vortrefflich.

4. Nach der Platintonung werden die Copien gewaschen, sodann im Fixirbade 1:10, welches per Liter 10 g Natriumsulfit enthält, fixirt.

Das Fixirbad ist stets zu erneuern und sollen auch nicht grosse Partien Bilder in ein und demselben Bade fixirt werden. Das Fixiren ist in fünf Minuten beendet, wenn die Copien in entsprechender Bewegung erhalten bleiben.

Nach dem Fixiren werden die Copien innerhalb 20 Minuten bei vier- bis fünfmaligem Wasserwechsel gewaschen und bei befriedigendem Endton sofort aufcachirt.

Soll der Farbenton geändert werden, so genügt ein dreimaliger Wasserwechsel innerhalb fünf Minuten, sodann kommen die Copien eventuell in grösseren Partien in das Klärungsbad.

5. Das Klärungsbad wird wie folgt hergestellt:

Wasser	1000 ccm,
Rhodanammonium	100 g,
Goldchloridkalium (1 : 100)	20 ccm.

Das Klärungsbad ist wiederholt verwendbar, nur muss es durch Filtration stets klar erhalten bleiben. — Ein concentrirtes Klärungsbad wird wie folgt hergestellt:

Rhodanammonium	100 g,
Wasser	100 ccm,
Goldrhodanür-Lösung[1])	20 „

Das Klärungsbad bewirkt einen gleichmässigen Farbenton der Copien und bestimmt nach der Dauer der Einwirkung (5 bis 15 Minuten) die Farbennuance des Endtones.

Zu meinen Versuchen verwendete ich Vindobona-Matt-Celloïdinpapier, welches mir zu meinen Studien bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde.

1) Phot. Corresp. 1896, December-Heft, A. Lainer, Mittheilungen über das Blautonbad.

Ueber Chromolithographié und Dreifarbendruck.

Von E. Nister in Nürnberg.

Es ist eine eigenthümliche Erscheinung, dass die Chromolithographie, welche im Farbendruck lange eine ausschliesslich dominirende Stellung einnahm, an den neuen, photographischen Verfahren und speciell an dem Dreifarbendrucke seither so geringen Antheil genommen hat. Die Gründe dafür sind verschiedener Art. Abgesehen davon, dass die Chromolithographie mit ihrem geschulten Personal und ihrer ausgebildeten Technik, selbst bei einer viel grösseren Anzahl von Farbenplatten, leicht den Wettbewerb mit dem Dreifarbendruck in seinen Anfängen aushalten konnte, mag auch anderseits der Umstand, dass die wenigsten grossen Anstalten photographische Ateliers hatten, abgeschreckt haben.

Die Firma E. Nister in Nürnberg arbeitete ein Verfahren zur mechanischen Herstellung von Drucken in drei und mehr Farben (patentirt im In- und Auslande, D. R.-P. Nr. 87814) aus, welches in Folgendem besteht:

Der Zweck des Verfahrens ist, die vielen farbigen Platten einer bestehenden vielfarbigen Chromographie für den Druck auf wenige Farbplatten zu reduciren, bezw. auf mechanischem Wege aus vielen farbigen Platten einige wenige Platten zu entwickeln, ohne dass das Bild an Farbenumfang verliert.

Die Erfindung ermöglicht ohne Weiteres mit absoluter Sicherheit eine beispielsweise vierzehnfarbige Chromolithographie in einen Dreifarbendruck umzuwandeln. Der Vorgang ist ein rein mechanischer und bleibt in den Händen des Lithographen und Druckers; derselbe ist gewissermassen mit einer Rechnung zu vergleichen, welche stimmen muss, wenn sie richtig gemacht ist. Die von dem Lithographen in viele Farbentheile zerlegte Arbeit wird nämlich hier gruppenweise summirt, und es muss die Summe des Ganzen das gleiche Ergebniss aufweisen, wie die Gesammtsumme der einzelnen Platten.

Der Lithograph zerlegt deshalb seine Farben in so viele einzelne Theile, weil das menschliche Auge bis heute noch nicht im Stande ist, mit den drei Grundfarben ein feingestimmtes Bild zu erzielen. Er braucht neben einigen Abstufungen in Gelb, Roth und Blau auch solche in Grau, Grün, Braun, Schwarz u. s. w. So ist ihm die Möglichkeit geboten, etwaige Fehler wieder in den nachfolgenden Farben zu verbessern, und die Zeichnung zu vollenden und abzutönen, bis die Reproduction dem Originalbilde vollkommen entspricht. Hier setzt nun das neue Verfahren ein, um die aus vielen Farben-

platten bestehende Arbeit zu einer solchen mit wenigen Farbenplatten umzubilden, und so die Druckarbeit unter allen Umständen sehr bedeutend zu reduciren.

Die Zusammenziehung der vielen Farbenplatten auf wenige Platten geschieht auf dem Wege des Druckens durch Herstellung der sogenannten Combinationsblätter. — Diese dienen dazu, je eine der drei Grundfarben Gelb, Roth und Blau aufzunehmen, indem die einzelnen Farbplatten der Lithographie nach ihrem Farbantheil an einer, zwei oder allen drei Grundfarben auf ein, zwei oder alle drei Combinationsblätter aufgedruckt werden. Um nicht irre zu führen wird bemerkt, dass unter dem Worte „Combinationsblätter" zunächst nur drei Blätter weisses Papier zu verstehen sind, auf denen je eine der drei Grundfarben aus den vielen Farben der bestehenden vielfarbigen Lithographie dadurch combinirt wird, dass die betreffenden Farbenplatten in schwarzen bis hellgrauen Tönen, je nach dem Helligkeitswerthe der betreffenden Grundfarbe, über einander gedruckt werden.

Es sei hier ein Beispiel gegeben, wie bei der Umwandlung einer vierzehnfarbigen Lithographie vorgegangen wird. Angenommen, die Scala derselben bestünde aus folgenden vierzehn Farben: Fleischton, erstes Grau, erstes Gelb, erstes Blau, zweites Gelb, erstes Roth, Braun, zweites Blau, zweites Roth, zweites Grau, drittes Blau, drittes Roth, drittes Grau, Schatten — und es sollten diese vierzehn Farbenplatten auf drei Farbenplatten zusammengezogen werden, nämlich Gelb, Roth und Blau. In erster Linie hat man sich nun darüber klar zu werden, welche Farbenantheile an den drei Grundfarben (Gelb, Roth, Blau) die einzelnen Farben der obigen Scala haben. Man betrachtet sie demnach in der Reihenfolge und schreibt sich die Resultate auf.

Die erste Farbe der Scala ist der Fleischton; bei der vorliegenden Farbenscala ist es ein reiner Fleischton und hat Antheil an Gelb und Roth. Nicht ausgeschlossen ist natürlich, dass ein Fleischton auch gebrochene Färbung hat, dass er also einen geringen Antheil an Blau hat, was hier nicht zutrifft.

Die zweite Farbe, das erste Gelb, hat nur Antheil an Gelb, da die Farbe ganz rein und ungemischt ist. Ginge die Färbung in Orange oder in Grün über, so wäre je ein geringer Antheil an Roth oder Blau vorhanden.

Die dritte Farbe der Scala ist das erste Grau und hat Antheil an den drei Grundfarben. Da dieses Grau ein ziemlich neutrales Grau ist, also keine Neigung ins Grüne, Braune

Violette hat, so sind die Antheile an Roth und Gelb sehr gering anzunehmen; ein leichter Zusatz von Roth gibt dem Blau eine violette Färbung, die durch leichten Zusatz von Gelb neutralisirt wird zu einem ruhigen Grau.

Die vierte Farbe, das erste Blau, ist ebenfalls rein und hat nur Antheil an Blau. Doch könnte auch hier ein Antheil an Roth oder Gelb, ja selbst an beiden Farben möglich sein, wenn das Blau ins Violette, ins Grüne oder im letzten Falle in Grau überginge.

Bei der fünften Farbe: dem zweiten Gelb, verhält es sich ebenso wie bei dem ersten Gelb.

Die sechste Farbe, das erste Roth, ist ebenfalls nur für den Antheil an Roth aufzunotiren, da es weder ins Violette, noch ins Gelbe spielt.

Die siebente Farbe Braun hat stets Antheil an den drei Grundfarben. Da nun unser Braun ziemlich unausgesprochen ist, also weder sehr ins Gelbe, noch ins Rothe, noch ins Schwarze übergeht, so dürfen die Antheile als ziemlich gleichwerthig betrachtet werden.

Nun kommen die Farben 8 bis 13, zweites Blau, zweites Roth, zweites Grau, drittes Blau, drittes Roth, drittes Grau, und ist hier das Gleiche zu sagen, was beim ersten Blau, ersten Roth und ersten Grau bemerkt ist.

Die vierzehnte und letzte Farbe, der Schatten, ein ins Schwarze gehendes Braun, hat Antheil an den drei Grundfarben.

Man hat nun die sämmtlichen Farben der Scala auf ihre Antheile an den drei Grundfarben hin untersucht und ist sich dadurch klar geworden, auf welche der Combinationsblätter diese zu vertheilen sind. Nun wäre noch zu bestimmen, wie stark diese Farbenantheile auf die Combinationsblätter aufzudrucken sind, resp. welcher Helligkeitsgrad dafür zu wählen ist. Als Hilfsmittel für diese weitere Untersuchung benutzt man eine Scala von 20 Tönen, beginnend vom lichtesten Grau und übergehend bis zum ausgesprochenen Schwarz. Die Erfahrung hat gezeigt, dass in dieser Scala alle Tonstärken enthalten sind, die das menschliche Auge ohne Weiteres unterscheiden kann. Jede einzelne Tonstärke ist mit einer Nummer versehen, der hellste Ton mit Nr. 1, bis herunter zum Schwarz mit Nr. 20. Man beginnt nun die Untersuchungen wieder in der Reihenfolge wie vorhin.

Als Farbenantheile in der ersten Platte, dem Fleischtone, fanden wir, wie oben erwähnt, Gelb und Roth. In welcher Tonstärke ist diese Farbe nun auf die Combinations-

blätter Gelb und Roth aufzudrucken? Man geht bei den Untersuchungen zunächst von den Grundfarben selbst aus, die man sich als ganz starke volle Farben denkt, welche durch Uebereinanderdruck ein Schwarz ergeben. Es ist demnach klar, dass für den Fleischton eine sehr lichte Tonstärke anzunehmen ist, welche man nach den gemachten Erfahrungen für gelbes Combinationsblatt mit Nr. 4, für rothes mit Nr. 3 bezeichnet. — Da das Roth einestheils eine durchdringendere Farbe ist, und dann auch, weil unser Fleischton etwas ins Gelbliche spielt, ist in vorliegendem Falle der Antheil an Roth heller und der Antheil an Gelb dunkler zu drucken.

Für die zweite Platte, das erste Gelb, wählt man die Tonstärke Nr. 6, also etwas stärker, als der Antheil des Gelb beim Fleischton angenommen ist.

Die dritte Platte, das erste Grau, wird auf alle drei Combinationsblätter aufgedruckt. Da, wie schon bemerkt, das Grau ziemlich neutral ist, muss man mit Gelb und Roth recht zurückhaltend sein, und das Blau, das schon grössere Verwandtschaft mit Grau hat, etwas vorherrschen lassen. Für gelbes Combinationsblatt wählt man demnach Tonstärke Nr. 2, für rothes Combinationsblatt Nr. 1 und für blaues Combinationsblatt Nr. 3.

Für die vierte Platte, das erste Blau, nimmt man Tonstärke Nr. 6, somit etwas stärker, als die Tonstärke des in dem ersten Grau vertretenen Blau. Ueberhaupt ist darauf zu verweisen, dass das gegenseitige Vergleichen der einzelnen Farben immer am besten Auskunft gibt, um den richtigen Stärkegrad herauszufinden.

Für die nun folgende fünfte Platte, das zweite Gelb, das in der Scala als ganz volle Farbe gedruckt ist, wie man sie nicht voller als Grundfarbe annehmen kann, wählt man die ganz schwarze Tonstärke Nr. 20.

Die sechste Platte, das erste Roth, hat denselben Tonwerth wie das erste Blau. Doch da Roth immer etwas aufdringlicher wirkt als Blau, ist es gut, einen Ton zurückzubleiben, also Nr. 5 zu wählen.

Die siebente Platte, Braun, verträgt, um als Zeichnungsplatte genügend zu wirken, die Tonstärken Nr. 12 auf gelbes, Nr. 12 auf rothes und Nr. 11 auf blaues Combinationsblatt

Bei den nun folgenden Farben, zweites Blau, zweites Roth, zweites Grau, drittes Blau, drittes Roth, drittes Grau, kann man wieder in denselben Verhältnissen verfahren wie bei dem ersten Blau, Roth und Grau, nämlich: für zweites Blau Tonstärke 11, für zweites Roth Tonstärke 10, für

zweites Grau Tonstärke 4 auf gelbes, Tonstärke 3 auf rothes, Tonstärke 6 auf blaues Combinationsblatt; für **drittes Blau** Tonstärke 15, für **drittes Roth** Tonstärke 14, für **drittes Grau** Tonstärke 6 auf gelbes, Tonstärke 5 auf rothes, Tonstärke 9 auf blaues Combinationsblatt.

Den **Schatten** als vierzehnte und letzte Platte muss man auf alle drei Combinationsblätter möglichst kräftig aufdrucken, um die Sicherheit zu haben, die Zeichnung der tiefsten Stellen genügend herauszuheben. Man wählt also für rothes und blaues Combinationsblatt je Tonstärke 20, für gelbes Combinationsblatt, das etwas zurücktreten darf, Tonstärke Nr. 18.

Zum besseren Verständniss wird die obige Bestimmung der Töne tabellarisch wiederholt.

Scala in vielen Farben.	Vertheilung auf die Combinationsblätter nach der Tonstärke.		
	gelb	roth	blau
1. Fleischton	4	3	—
2. 1. Gelb	6	—	—
3. 1. Grau	2	1	3
4. 1. Blau	—	—	6
5. 2. Gelb	20	—	—
6. 1. Roth	—	5	—
7. Braun	12	12	11
8. 2. Blau	—	—	11
9. 2. Roth	—	10	—
10. 2. Grau	4	3	6
11. 3. Blau	—	—	15
12. 3. Roth	—	14	—
13. 3. Grau	6	5	9
14. Schatten	18	20	20

Damit wären die Vorbereitungen zur Herstellung der Combinationsblätter beendet, deren Anfertigung nun in der Hand des Druckers liegt. Derselbe hat einfach mit Hilfe der zwanzigstufigen Tonscala die drei Combinationsblätter genau wie notirt herzustellen. Schwierigkeiten sind dabei absolut ausgeschlossen, genaues Abstimmen und sauberes Passen sind selbstredend Erfordernisse. Schwieriger ist das oben erklärte Bestimmen der Tonstärken für den Aufdruck der einzelnen Farbplatten auf die Combinationsblätter. Doch ist auch hier bald die nöthige Sicherheit erlangt, und ein anfängliches Fehlgreifen kann noch lange nicht veranlassen, dass das Resultat

ein schlechtes wäre. Vorauszusetzen ist natürlich ein gutes Farbenverständniss, das aber jeder geschulte Chromolithograph besitzen muss. Anfangs hegt fast jeder Fachmann Zweifel, ob mit nur drei Farben ein vollkommenes Bild herzustellen sei: diese beseitigt man am besten dadurch, dass man zum Malkasten greift, und mittels der drei Grundfarben Mischversuche vornimmt. Bald hat man die Freude, zu sehen, wie jeder gewünschte Ton mit den drei Farben durch Mischen zu erzielen ist, einschliesslich der feinsten Grau und der saftigsten Braun, in allen Tonarten. Dabei ist zu bemerken, dass die drei Grundfarben allerdings möglichst reine Farben sein müssen, dass das Roth nicht ins Blaue, noch Gelbe, das Blau nicht ins Gelb oder Roth spielen darf. Das Gelb muss ein reines Gelb sein, ohne Zusatz von Roth oder Blau.

Sind die Combinationsblätter im Druck fertig gestellt, so kann das Copiren derselben vor sich gehen, um sie druckbar zu machen. Entweder lässt man sie mittels Lithographie für den Steindruck ausführen, was hauptsächlich für grössere Gegenstände sehr vortheilhaft ist, oder man wählt dafür Autotypie, Lichtdruck, oder ein anderes photographisches Reproductionsverfahren.

Sind die Druckplatten hergestellt, und ist Gelb und Roth auf einander gedruckt, so erwartet man mit begreiflicher Spannung den Aufdruck des noch fehlenden Blau. Das Bild besteht zunächst nur aus Gelb-, Roth- und Orangetönen, und man kann sich schwer vorstellen, dass durch das Blau ein farbenreiches fertiges Bild, zum Vorschein kommen soll. Und doch trifft dies in vollem Maasse zu. Wie mit einem Zauberschlag wird die Monotonie des zweifarbigen Bildes durch Aufdruck des Blau aufgehoben, und es entsteht ein farbenprächtiges Bild mit unzähligen Tönen. Das Auge wird nicht müde, immer wieder die Kraft und Frische des Druckes zu bewundern, da in vorliegendem Falle höchstens nur drei Farben über einander liegen, ein Trüben der Farben, wie es oft bei den vielfarbigen Drucken vorkommt, nicht stattfinden kann.

Das in Rede stehende Verfahren ist insbesondere auch geeignet, das Princip des Dreifarbendruckes zu fördern und Klarheit über die praktische Durchführbarkeit desselben zu geben, indem die Herstellung von Dreifarbendruckplatten, welche seither nur in wenigen Anstalten und mit Hilfe eines grossen und kostspieligen Apparates möglich war, mit Hilfe dieser Erfindung in der Hand jeder lithographischen Anstalt liegt.

Anderseits ist auch der erzieherische Werth dieses Verfahrens für den Chromolithographen sehr zu betonen.

Es ist ein Chromolithograph jetzt nicht im Stande. eine Chromolithographie in nur drei Farben direct zu machen, aber er wird es lernen, mit wenig Farben zu arbeiten, wenn er eine Zeit lang die Combinationsblätter als Vorlagen benutzt hat.

Wenn es aus technischen Gründen erwünscht ist, mehr Farben als drei Grundfarben zu verwenden, so steht dem nichts im Wege. Es wird einfach die Zahl der anzufertigenden Combinationsblätter erhöht, was an dem Verfahren selbst nichts ändert.

Neue Objective der Firma Voigtländer & Sohn für photogrammetrische Zwecke.

Von Dr Kaempfer in Braunschweig.

Symmetrische Objective liefern im Allgemeinen ein richtiges perspectivisches Bild, aber doch nur so weit richtig. als man den zweiten Hauptpunkt als den perspectivischen Mittelpunkt des Bildes ansehen kann. Für grössere Gesichtswinkel ist jedoch dieses nur in einer gewissen Annäherung der Fall, insofern die zur Achse schiefen Hauptstrahlen durchaus nicht durch den zweiten Hauptpunkt gehen (mit andern Worten, die Hauptpunkte sind nicht aplanatisch) Für gewöhnliche Zwecke hat diese Abweichung von der richtigen Perspective gar keine Bedeutung, da die Fehler nur von der zweiten Ordnung sind und vom Auge ohne Hilfe von Messwerkzeugen nicht nachgewiesen werden können.

Wesentlich anders ist die Sache jedoch in solchen Fällen, in welchen die genaueste perspectivische Abbildung das Hauptbestreben bei der Aufnahme ist; also in solchen Fällen, in welchen die Platte ausgemessen werden soll, wie bei photogrammetrischen und astronomischen Aufnahmen In diesen Fällen spielt die Abweichung selbst zweiter Ordnung von der perspectivischen Richtigkeit eine bedeutsame Rolle, weil von ihr die Genauigkeit der Methode bedingt ist.

Herr Prof. Dr. Koppe, Braunschweig, der namhafte Forscher auf dem Gebiete der Photogrammetrie und Constructeur des Phototheodoliten, hat uns zum Studium dieser Eigenschaft der photographischen Objective die Anregung gegeben, und es stellte sich heraus, dass eine grosse Anzahl symmetrischer Objective, die der Untersuchung unterworfen waren, für die feinsten Aufgaben der Photogrammetrie nicht gut geeignet war, weil die Abweichung von dem zweiten Hauptpunkte nicht

innerhalb der sonstigen Fehler des Instrumentes fiel. So ergab die geeignetste Construction unter den vielen, der Prüfung unterworfenen, folgende Abweichung der Schnittpunkte des schiefen Hauptstrahles von der Lage des zweiten Hauptpunktes auf der Achse:

bei $10^3/_4$ Grad Neigung	. .	+ 0,14	mm	Abweichung.
„ $20^1/_2$ „ „	. .	+ 0,23	„	„
„ 31 „ „	. .	+ 0,45	„	„
„ 37 „ „	. .	+ 0,98	„	„

Das Pluszeichen bedeutet hier die Abweichung gegen die Richtung des einfallenden Lichtes, also nach der Mitte des Systems hin. Das Objectiv war ein Collinear II, 1:6,3, Brennweite $f = 15$ cm.

Es hatte sich bei diesen Untersuchungen herausgestellt, dass die Construction der Collineare für diese Aufgaben besonders geeignet war, und es liess sich vermuthen, dass bei specieller Berücksichtigung der bei der Photogrammetrie wünschenswerthen perspectivischen Richtigkeit noch ein weit höherer Grad der Annäherung erreichbar wäre. In der That ist das auch nach vielen Bemühungen, sorgfältiger Auswahl der Glasarten und Neuberechnung der Krümmungen u. s. w. gelungen, und geben wir zum Vergleiche mit obigen Ziffern auch diejenigen für das neu errechnete Collinear wieder:

bei $10^3/_4$ Grad Neigung	+ 0,006	mm	Abweichung auf der Achse (gegen das Licht)
„ 22 „ „	+ 0,027	„	Abweichung auf der Achse (gegen das Licht)
„ 34 „ „	— 0,005	„	Abweichung auf der Achse (in der Richtung des Lichts)
„ 40 „ „	— 0,12	„	Abweichung auf der Achse (in der Richtung des Lichts)

Diese Uebereinstimmung mit der geometrischen Perspective dürfte wohl den höchsten Anforderungen der Photogrammetrie und Astronomie genügen. Das Objectiv, ein Collinear der Serie II, 1:6,3, hat die Brennweite $f/15$ cm, liefert ausserdem ein ausserordentlich ebenes, scharfes Bild, so dass selbst diese schwierigen Aufnahmen mit grösseren Blenden in vollkommener Schärfe und anastigmatischer Ebenung des Bildes gemacht werden können.

Studien über das Waschen von Gelatineschichten.

Von J. Gaedicke in Berlin.

Die Diffusion des unterschwefligsauren Natrons durch Gelatinemembranen hat für die Photographie ein besonderes Interesse, und es ist daher angebracht, den dabei obwaltenden Verhältnissen, besonders in quantitativer Beziehung, eine nähere Untersuchung zu widmen, die zu klaren Anschauungen über rationelles Waschen von Trockenplatten und Papieren nach dem Fixiren führen soll.

Es wird sich dabei finden, dass die vorzüglichen Arbeiten von Haddon und Grundy hier auf anderem Wege vollauf ihre Bestätigung erhalten.

Es wurden zunächst drei Fragen gestellt:

1. In welchen Mengen diffundirt unterschwefligsaures Natron durch eine Gelatinemembran in Wasser:
   a) bei verschiedener Concentration seiner Lösungen?
   b) bei aufsteigendem Strom?
   c) bei absteigendem Strom des Salzes?
2. Wie diffundirt unterschwefligsaures Natron durch eine Gelatinemembran in concentrirte Kochsalzlösung?
3. Nimmt die Gelatine die Lösung von unterschwefligsaurem Natron in ungeänderter Concentration auf?

In Folgendem soll das unterschwefligsaure Natron der Kürze wegen stets als Fixirnatron bezeichnet werden. Die Engländer sind darin noch praktischer, indem sie das so häufig vorkommende Salz mit dem entsetzlich langen Namen einfach als „Hypo“ bezeichnen.

Der Diffusionsapparat wurde folgendermassen zusammengesetzt:

Ein beiderseits offenes starkes Glasrohr von 8,75 mm innerem Durchmesser, also 60,1 qmm Querschnitt, wurde auf einer Seite mit einer Gelatinehaut überspannt, indem ein Stück von einer in Wasser aufgequollenen Gelatinetafel über die Oeffnung gelegt und mit einer fortschreitenden Flamme an den mattgeschliffenen Rand der Glasröhre angeschmolzen wurde. Dieses stellte das innere Diffusionsgefäss dar und wurde mit der Gelatinehaut mehr oder weniger tief in ein Becherglas mit Flüssigkeit gehängt.

Die Dicke der Gelatinehaut in aufgequollenem Zustande betrug 3,27 mm, war also im Verhältniss zu den in der Photographie vorkommenden Schichten sehr dick (etwa viermal so dick als die Schicht der Trockenplatten). Das Fixirnatron wurde quantitativ durch eine titrirte Jodlösung bestimmt, mit

zweiprocentiger Abkochung von Arrowroot-Stärke als Indicator. 127 Theile Jod zersetzen 248 Theile Fixirnatron, also entsprechen 0,512 g Jod 1 g Fixirnatron. Demnach wurden 5,12 g Jod mit 15 g Jodkalium in destillirtem Wasser gelöst und auf 1000 ccm verdünnt. 0,1 ccm Jodlösung entspricht also einem Milligramm Fixirnatron.

Zu wiederholten Malen wurde die titrirte Jodlösung geprüft, indem 0,1 g Fixirnatron abgewogen, in Wasser gelöst und mit etwas Stärkelösung versetzt wurde. Es wurden dabei stets genau 10 ccm Jodlösung verbraucht, und der nächste überschiessende Tropfen färbte die Stärke dauernd blau.

Vom Fixirnatron wurde zunächst eine Mutterlösung hergestellt, indem 20 g des Salzes in destillirtem Wasser gelöst und auf 100 ccm verdünnt wurden. Aus dieser wurden durch Verdünnen Lösungen von anderer Concentration hergestellt.

Die Temperatur des Laboratoriums war ziemlich constant 17,5 Grad C. Die erste Reihe von Versuchen wurde angestellt, indem die Lösung des Fixirnatrons in das äussere Gefäss, das Becherglas, gegossen wurde, in welches dann das mit destillirtem Wasser gefüllte innere Gefäss eingehängt wurde. Nach meistens einer Stunde wurde des Letzteren Inhalt entleert und darin die Menge des Fixirnatrons bestimmt, die aus der Lösung durch die Gelatine in das destillirte Wasser hinauf diffundirt war. Dabei erwies sich, dass in der ersten Stunde gewöhnlich keine Zahl gewonnen wurde, die mit den anderen übereinstimmte, weil die Gelatine noch nicht ganz mit der angewandten Lösung gesättigt war. Daher wurden die Zahlen der ersten Stunde ausgeschaltet und nur die der folgenden in Betracht gezogen.

Versuch I. In das äussere Gefäss wurde eine Lösung, die in 100 ccm 2 g Fixirnatron enthielt, in das innere destillirtes Wasser gegossen und so tief eingesenkt, dass das äussere und innere Niveau gleich standen. Hier geht der Strom des Fixirnatrons von unten nach oben. Nach bestimmter Zeit wurde der Inhalt des inneren Gefässes entleert, mit Stärke versetzt und so lange Jodlösung zugetröpfelt, bis die blaue Farbe nicht mehr verschwand.

In 36 Minuten fand sich im destillirten Wasser 0,001 g Fixirnatron, während in einer Stunde übereinstimmend nach zwei Versuchen 0,002 g Fixirnatron diffundirt waren. In 15 Stunden diffundirten 0,006 g Fixirnatron, also nicht fünfzehnmal so viel, als in einer Stunde, sondern nur dreimal so viel. Beim ruhigen Stehen verlangsamt sich also die Diffusion ungemein stark. Es steigt nämlich von dem äusseren Gefäss

Fixirnatron in das innere, bleibt aber als eine Lösung von gleicher Dichte wie die äussere auf der Gelatinehaut und vertheilt sich ohne mechanische Bewegung nur äusserst langsam in dem leichteren destillirten Wasser, und die Diffusion ist gehemmt. Um diese Thatsache näher zu beleuchten, wurde das innere Gefäss alle fünf Minuten entleert und mit neuem destillirten Wasser versehen. Nachdem dies sechsmal wiederholt war, hatte die Diffusion demnach 30 Minuten gewährt. Die vereinigten sechs Wässer enthielten 0,003 g Fixirnatron, also dreimal so viel wie vorher, als die Diffusion 36 Minuten in einem Wasser vor sich gegangen war und um die Hälfte mehr als in einer Stunde ohne Wasserwechsel. Derselbe Fall wird nun beim Auswässern von fixirten Platten eintreten. Wenn man die Platte in eine Schale mit Wasser legt, so findet die Diffusion des Fixirnatrons zwar augenblicklich statt, aber beim ruhigen Liegen bildet sich unmittelbar über der Gelatine eine Lage starker Fixirnatronlösung, die so schwer ist, dass sie sich nicht in das Wasser erhebt und die darunterliegende fixirnatronhaltige Gelatine vor weiterer Diffusion schützt. Ferner ist durch diese Versuche zahlenmässig nachgewiesen, wie viel mehr Fixirnatron man durch Diffusion ausziehen kann, wenn man das Wasser häufig wechselt.

Versuch 2. In derselben Versuchsanordnung wie in Versuch 1 wurde in das äussere Gefäss eine Fixirnatronlösung gebracht, die in 100 ccm 5 g Fixirnatron enthielt (statt 2 g in Versuch 1). Nach Ausschalten der ersten Stunde mit 0,003 g diffundirten in der zweiten und dritten Stunde übereinstimmend 0,004 g Fixirnatron, also doppelt so viel wie aus der schwächeren Lösung.

Versuch 3. Aus einer Fixirnatronlösung, die in 100 ccm 10 g des Salzes enthielt, diffundirten in der zweiten und dritten Stunde je 0,007 g Fixirnatron in das Wasser.

Versuch 4. Aus einer Fixirnatronlösung, die in 100 ccm 20 g des Salzes enthielt, diffundirten in der zweiten, dritten und vierten Stunde übereinstimmend je 0,008 g Fixirnatron. Wurde aber in der fünften Stunde das Wasser im inneren Gefäss von Zeit zu Zeit umgerührt, so diffundirten in dieser Zeit 0,010 g Fixirnatron.

Es folgt aus diesen Versuchen, dass die in einer bestimmten Zeit diffundirte Menge des Salzes um so grösser ist, je concentrirter die Salzlösung ist, dass sie aber nicht proportional der Concentration ist, sondern langsamer wächst als die Concentration.

Aus Versuch 4 folgt ferner die vortheilhafte Wirkung der Bewegung, indem bewegtes Wasser um ein Viertel mehr Salz ausgezogen hatte, als ruhendes.

Die vorstehenden Versuche ergaben die diffundirenden Mengen des Fixirnatrons bei verschiedenen Concentrationen und bei aufsteigendem Strom. Es sollten nun die entsprechenden Zahlen für den absteigenden Strom ermittelt werden, und dazu musste die Versuchsanordnung dahin geändert werden, dass die Fixirnatronlösung in das innere Gefäss gebracht wurde, das nur wenige Millimeter in das destillirte Wasser im äusseren Gefäss eingesenkt wurde. Hier musste sich also das diffundirte Salz senken und am Boden als schwerere Lösung ablagern, während neues Wasser zur Membran dringen und Salz aufnehmen konnte. Es musste also eine grössere Menge des Salzes diffundiren.

In dieser Weise wurde Versuch 5 angestellt mit einer Lösung, die in 100 ccm 20 g Fixirnatron enthielt. Es trat der erwartete Erfolg ein, indem in der Stunde 0,017 g Fixirnatron diffundirten, gegen 0,008 g im aufsteigenden Strom, also im absteigenden Strom über doppelt so viel als im aufsteigenden. Dieser Versuch wurde nochmals angestellt und über eine längere Zeit ausgedehnt. In 14 Stunden diffundirten 0,167 g Fixirnatron, dabei entfallen auf jede Stunde durchschnittlich 0,012 g. während bei einstündiger Diffusionsperiode 0,017 g diffundiren. Daraus folgt, dass die Menge des diffundirten Salzes mit der Zeit abnimmt, was darin seine Erklärung finden kann, dass die Concentrationsdifferenz der äusseren und inneren Flüssigkeit immer kleiner wird. In einer halben Stunde diffundirten 0,009 g Fixirnatron, also mehr als halb so viel als in einer Stunde.

Für die Auswässerung von Platten ergibt sich daraus, dass es nicht vortheilhaft ist, die Platte zu lange mit ein und demselben Wasser stehen zu lassen.

Versuch 6. Zur Beantwortung der Frage, in welchen Mengen das Fixirnatron in concentrirte Kochsalzlösung diffundirt, wurde dieselbe Versuchsanordnung angewendet wie bei Versuch 5, mit dem Unterschiede, dass in das äussere Gefäss eine concentrirte Kochsalzlösung gefüllt wurde. Dabei zeigte sich eine merkwürdige Abnahme der Diffusion, indem in der ersten Stunde 0,015, in der zweiten 0,012 und in der dritten Stunde 0,009 g Fixirnatron in die Kochsalzlösung diffundirten. Der Versuch wurde mit frischen Lösungen wiederholt und gab genau dieselben Zahlenresultate. Aus einer Erschöpfung der Fixirnatronlösung konnte die Erscheinung nicht erklärt werden. denn es war noch ein grosser Ueberschuss davon in dem inneren Gefäss. Dasselbe enthielt zu Anfang des Versuches 0,500 g Fixirnatron, und da 15 + 12 + 9 mg = 0,036 g diffundirt

waren, so bleiben noch 0,464 g zurück. Es musste daher nach einer anderen Erklärung gesucht werden, und diese schien sich aus der Annahme zu ergeben, dass etwas der specifisch schwereren Kochsalzlösung in die Fixirnatronlösung aufsteigend diffundirte, sich als schwerere Schicht unmittelbar über die Membran lagerte und so den Zutritt des Fixirnatrons zur Membran hinderte. Wenn diese Annahme richtig war, so musste die Erscheinung fortfallen, also eine nahezu constante Menge Fixirnatron in der Stunde diffundiren. wenn es verhindert wurde, dass Kochsalz von unten nach oben diffundirte, und das musste erreicht werden, wenn die Fixirnatronlösung vorher mit Kochsalz gesättigt wurde. so dass in Bezug auf Kochsalz Gleichgewicht zwischen aussen und innen herrschte.

Versuch 7 wurde in dieser Anordnung angestellt. Es diffundirte hierbei übereinstimmend bei mehreren Beobachtungen 0,009 g Fixirnatron in der Stunde in die reine Kochsalzlösung. Die obige Erklärung für das Sinken der diffundirten Mengen von Stunde zu Stunde war also im Allgemeinen richtig. Dieser Versuch liess aber eine andere Frage entstehen: Warum diffundirten in Gegenwart von Kochsalz nur 0,009 g Fixirnatron, während in reines Wasser 0,017 g in derselben Zeit diffundirten? Diese Frage scheint nun in der Wahrnehmung ihre Erklärung zu finden, dass sich bei leichter Bewegung des Apparates durch Schlierenbildung in der Flüssigkeit nachweisen liess, dass sich unterhalb der Membran eine leichtere Lösung ansammelte, die dann auch über die Ränder nach oben stieg. Diese Lösung musste naturgemäss den Zutritt frischer aufnahmefähiger Kochsalzlösung in gewissem Grade hindern und so die diffundirte Menge verringern. Es ist wahrscheinlich, dass dieser Process mit zu der Abnahme der Diffusion in Versuch 6 beigetragen hat, so dass sich dabei oberhalb der Membran eine Kochsalzlösung und unterhalb eine Fixirnatronlösung gelagert hat, beide die Diffusion verlangsamend. Anderseits folgte aus dieser Beobachtung, dass eine viel grössere Menge in die Kochsalzlösung diffundiren muss, wenn man das innere Gefäss tief hängt, wobei durch das Aufsteigen die leichtere Lösung von der Membran fortgeschafft wird. Das sollte im folgenden Versuch constatirt werden.

Versuch 8 musste mit einer neuen Diffusionsröhre von 11,2 mm Durchmesser, also 98,5 qmm Querschnitt, angestellt werden, weil die alte zersprungen war. Es diffundirten aus 20 procentiger Fixirnatronlösung, tief gehängt, in concentrirte Kochsalzlösung in vier auf einander folgenden Stunden bezw. 0,019, 0,025, 0,014, 0,012 g Fixirnatron, also viel mehr als bei hoch-

gehängtem inneren Gefäss. Auch hier fand eine Abnahme der Diffusion statt, die ihre Erklärung wie in Versuch 6 findet.

Eine Wiederholung von Versuch 7 mit der grösseren neuen Diffusionsfläche ergab in zwei auf einander folgenden Stunden wieder constante Werthe, hier je 0,011 g Fixirnatron (gegen 0,009 in Versuch 7).

Aus Versuch 8 folgt, dass eine Gelatineplatte mit concentrirter Kochsalzlösung sich wohl leichter auswaschen kann, als mit Wasser, wenn die Schicht nach oben liegt, weil das diffundirte Fixirnatron in die Höhe steigt und dadurch die Gelatine wieder neuem Waschmittel aussetzt; ebenso wie aus Versuch 5 folgt, dass die Trockenplatten im Wasser sich doppelt so rasch auswässern werden, wenn man sie mit der Schicht nach unten schweben lässt oder senkrecht im Wasser aufstellt, weil sich hierbei das diffundirte Fixirnatron zu Boden senkt und frischem Wasser Platz macht.

Versuch 9. Um die Frage zu entscheiden, ob die Gelatine die Fixirnatronlösung in unveränderter Stärke aufnimmt, oder ob sie der Lösung verhältnissmässig mehr Salz oder Wasser entzieht, wurde eine Fixirnatronlösung analysirt und ihre Stärke zu 18,5 Procent gefunden Ein gewogenes Stück von einer Gelatinetafel wurde dann in die Lösung gelegt und etwa eine halbe Stunde darin aufquellen gelassen, dann mit Fliesspapier von allem Ueberschuss der Lösung befreit und wieder gewogen. Die Gewichtsdifferenz ergab die Menge der aufgenommenen Lösung. Aus dieser Menge wurde nun die Menge des Fixirnatrons berechnet, die darin enthalten sein musste, wenn die Lösung in unveränderter Stärke aufgenommen war. Dann wurde die Tafel sorgfältig ausgewaschen und in den vereinigten Waschwässern das Fixirnatron bestimmt. In zwei Fällen stimmte die berechnete und die gefundene Menge genau, in drei anderen Fällen ergaben sich Differenzen von bezw. — 2, + 1,1 und + 3 Procent der berechneten Menge des Fixirnatrons. Man kann hiernach sagen, dass die Lösung des Fixirnatrons in unveränderter Stärke von der Gelatine aufgenommen wurde. Diese Thatsache musste analytisch festgestellt werden, weil sie nicht a priori zu schliessen war.

Versuch 10. Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Gelatine auf ihre Jod absorbirende Kraft geprüft. 1 g Gelatine wurde in 100 ccm Wasser gequellt, geschmolzen, mit Stärke versetzt und titrirte Jodlösung dazu gegeben. Es waren erforderlich 0,5 ccm Jodlösung, um die Flüssigkeit dauernd blau zu färben. Begreiflicher Weise ging die Entfärbung der eintretenden Bläuung etwas träger von statten, als in wässerigen

Flüssigkeiten, wegen der einhüllenden Eigenschaften der Gelatine.

Eine andere Tafel Gelatine aus demselben Packet erforderte auf 1,06 g Gelatine nur 0,1 ccm Jodlösung, wieder ein Beweis, dass die verschiedenen Tafeln eines Packetes der verwendeten „Emulsionsgelatine“ nicht gleiche Eigenschaften haben.

Es ist wahrscheinlich, dass die zuerst untersuchte Tafel mit schwefliger Säure gebleicht war und davon noch eine gewisse Menge chemisch gebunden enthielt, während die zweite Tafel nur so viel Jod absorbirte, wie die Gelatine an sich absorbirt.

Von der ersten Gelatine wurden 0,5 g in Fixirnatronlösung gequellt und dann sorgfältig ausgewaschen, geschmolzen und geprüft. Sie hätten 0,25 ccm Jodlösung absorbiren müssen, in Wirklichkeit absorbirten sie aber nur 0,1 ccm Jodlösung. Durch die Fixirnatronlösung war ihr also ein Theil der gebundenen schwefligen Säure entzogen worden. Hieraus erklärt es sich, dass bei den vorher angeführten Analysen in Versuch 9 in einigen Fällen zu viel Fixirnatron gefunden wurde.

Es wurde nun untersucht, ob das Wasser der Gelatine schwefligsaure Verbindungen entziehen könne, indessen bläute sich das von der Gelatine abgegossene Wasser, mit Stärke versetzt, durch den ersten Tropfen der Jodlösung. Das Wasser hatte der Gelatine also keine Jod bindende Substanz entzogen.

Die Resultate der vorstehenden Arbeit in Bezug auf das Auswaschen der Trockenplatten resumiren sich in Folgendem:

1. Die in einer bestimmten Zeit diffundirte Salzmenge ist um so grösser, je concentrirter die angewendete Salzlösung ist, sie ist aber nicht proportional der Concentration, sondern wächst langsamer als diese (Versuch 4).

2. Die Diffusion nach oben, die im Allgemeinen gering ist (Versuch 1—4), wird bei ruhigem Stehen mit der Zeit ungemein verlangsamt, dadurch, dass sich schwerere Schichten an die Membran anlagern, die sich nur sehr langsam vertheilen (Versuch 1).

3. Bei der Diffusion nach oben tritt in bewegtes Wasser mehr Salz ein, als in ruhiges (Versuch 4). Für ein rasches Waschen ist also Bewegung des Wassers sehr vortheilhaft.

4. Wenn man das Wasser alle fünf Minuten wechselt, so zieht man in derselben Zeit dreimal so viel Fixirnatron aus, als wenn man es alle halben Stunden wechselt (Versuch 1).

5. Im absteigenden Strom, also wenn die Platte mit der Schicht nach unten im Wasser schwebt oder im Wasser aufrecht steht, ist die ausgezogene Menge des Fixirnatrons etwa doppelt

so gross, als im aufsteigenden Strom, wenn die Platte mit der Schicht nach oben im Wasser liegt (Versuch 5).

6. Es ist nicht vortheilhaft eine Platte zu lange in ein und demselben Wasser liegen zu lassen (Versuch 5).

7. In concentrirter Kochsalzlösung steigt das diffundirte Fixirnatron nach aufwärts, und es findet daher eine bessere Waschung statt, wenn die Platte darin mit der Schicht nach oben liegt (Versuch 8).

8. Gelatine nimmt die Fixirnatronlösung mit ungeänderter Concentration auf (Versuch 9).

Die vorstehende Arbeit führt zu denselben Regeln, die schon vielfach für das Waschen aufgestellt worden sind; wenn sie aber die Anschauungen über den unsichtbar vorgehenden Waschprocess klärt und Aufschluss gibt über die Gründe der aufgestellten Regeln und diesen ferner durch zahlenmässige Feststellungen mehr Gewicht verleiht, so hat sie ihren Zweck erreicht.

Ueber neue Teleobjective der Firma Voigtländer & Sohn.

Von Dr. Miethe in Braunschweig.

Seit der Construction der ersten Teleobjective sind auch auf diesem Gebiete erhebliche Fortschritte gemacht worden. Die ersten Teleobjective liessen sowohl in Bezug auf die Ausdehnung des Bildfeldes, als auch vor allen Dingen in Bezug auf die Schärfe vieles zu wünschen übrig, da die Correctur nur für enge Büschel ermöglicht war, und vor allen Dingen, da die mit den engen Büscheln verbundenen Diffractions-Erscheinungen, sowie die Unsicherheit der Einstellung eine wirkliche Schärfe nur unter sehr günstigen Umständen erzielen liessen. Durch Einführung von anastigmatisch corrigirten Objectiven als positive Theile und dazu passenden Negativsystemen aus drei verkitteten Linsen wurden diese Uebelstände beseitigt; speciell hat die Verwendung von Collinearen mit entsprechenden Negativlinsen Teleobjective geliefert, welche neben einem ebenen Bilde von verhältnissmässig grosser Ausdehnung mittlere Lichtstärke und ein so absolut verzeichnungsfreies Bild lieferten, dass dieselben mit Vortheil auch für photogrammetrische Arbeiten benutzt werden konnten. Die Schärfe der mit dieser Construction erzeugten Aufnahmen ist eine ausserordentliche, wovon die Illustrationen am Ende dieses Werkes, soweit dieses in autotypischer Reproduction möglich ist, einen Begriff geben.

Um aber das Teleobjectiv auch im Atelier für Portraitaufnahmen, sowie für Momentaufnahmen im Freien nutzbar zu machen, bedurfte es lichtstärkerer Constructionen, deren positiver Theil ein Oeffnungsverhältniss von $f/3$ bis $f/4$ aufwies, während der negative Theil ebenfalls ein genügendes Oeffnungsverhältniss erhalten musste, um die Büschel möglichst vollständig auch für schiefe Strahlen hindurchzulassen. Zugleich musste darauf Rücksicht genommen werden, dass die Verzeichnung sich innerhalb des brauchbaren Bildfeldes nicht über eine gewisse Grenze erhob, so dass, was bei diesen Constructionen bis jetzt nicht der Fall war, die Verzeichnung wenigstens annähernd aufgehoben erscheint.

Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, dass als sammelnder Theil eine dem Portraitobjectiv ähnliche Construction gewählt wurde, wobei die Negativlinse eine solche Gestalt erhalten musste, dass die Gesammtlinsencombination neben andern wünschenswerthen Eigenschaften ein möglichst verzeichnungsfreies Bild lieferte.

Ein weiteres Erforderniss bei derartigen lichtstarken Teleobjectiven ist das, dass die Schärfe für verschiedene Auszugslängen stets ihr Maximum behält, was sich nur dadurch ermöglichen lässt, dass das Instrument einen optischen Theil enthält, welcher auf irgend eine Weise eine Veränderung der sphärischen Correctur zulässt, ohne dass dabei die chromatische Correctur praktisch beeinflusst wird.

In dem Voigtländer'schen Teleobjectiv ist dieses Element durch eine meniskenförmige convexe Crownglaslinse gebildet, welche mit einer meniskenförmigen concaven Flintglaslinse so verbunden ist, dass die beiden Elemente gegen einander verschoben werden können.

Diese Teleobjective geben die Möglichkeit, von einem gegebenen Standpunkte im Atelier aus Bilder von verschiedenem Format herzustellen, ohne Camera oder Object zu verschieben. Sie sind ausserdem infolge ihrer Lichtstärke für Moment- und Ballonaufnahmen äusserst geeignet und geben ein praktisch verzeichnungsfreies, ebenes und scharfes Bildfeld, dessen Grösse vom Cameraauszug abhängt.

Teleobjective der Firma Voigtländer & Sohn sind bereits für verschiedene wissenschaftliche Zwecke im Gebrauch, so für photogrammetrische Fern- und Küstenaufnahmen.



Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1895 und 1896.

Unterrichts-Anstalten. — Gesetz für Urheberrecht.

Es macht sich immer mehr die Bestrebung geltend, den Unterricht in der Photographie und den graphischen Reproductionsverfahren an eigenen Instituten zu concentriren und auf diese Weise zu dem Unterricht in allgemeiner und theoretischer Photographie auch einen Fachunterricht für die jüngeren Kräfte des Buch- und Illustrationsgewerbes, sowie für die praktischen Photographen hinzuzufügen. Während sich der Fachschulunterricht in jener Richtung bewegte, welche im vorigen Jahresberichte geschildert wurde, sind bezüglich des kunstgewerblichen Unterrichtes auf dem Gebiete der graphischen Industrie neue Erscheinungen zu bemerken. In dieser Richtung schreitet Oesterreich voran, indem an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (VII. Westbahnstrasse 25) nicht nur die Photographie und die photomechanischen Reproductionsverfahren gemäss ihrer industriellen Entwickelung auf erweiterter Basis gelehrt werden, sondern es ist auch für einen höheren Fachunterricht für Buchdrucker u. s. w. Vorsorge getroffen. Man verdankt diese Förderung des Unterrichtes auf dem Gebiete der graphischen Reproductionsverfahren in Oesterreich dem Unterrichtsminister Excellenz Baron Dr. Gautsch, sowie dem Sections-

chef im Unterrichtsministerium Excellenz Graf Latour. An die Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren wird noch eine Section für Buch- und Illustrationsgewerbe (um welche das Gremium der Genossenschaft der Buchdrucker und Schriftgiesser Wiens petitionirte) angegliedert, und der graphischen Sammlung des Institutes wird besondere Förderung zu Theil. Betreffs der Druckerei-Einrichtungen ist zu erwähnen, dass Schnellpressen für Lichtdruck, sowie für Steindruck (mit Elektromotoren) an dem Wiener Institut mit Anfang 1897 aufgestellt und für den Unterricht herangezogen werden. Für die letztgenannte Section werden gleichfalls Schnellpressen (zwei an der Zahl) nebst Tiegeldruckpressen, Stereotypie-Einrichtung, Setzereien u. s. w eingerichtet. Alle diese Einrichtungen dienen lediglich dem Unterrichte, indem keinerlei Arbeiten für Erwerb hergestellt werden, um der Privatindustrie keine Concurrenz zu machen, sondern um sie durch Heranbildung tüchtiger Kräfte, sowie durch Arbeiten der Versuchsanstalt zu fördern.

Die Einführung des Unterrichtes mit Schnellpressen im Zusammenhang mit der in Vorbereitung befindlichen „Section für Buch- und Illustrationsgewerbe" bedingte eine Erweiterung des Unterrichtes, welche schon im Sommersemester 1897 eintreten wird; es sind diesbezüglich bereits folgende Ernennungen von Lehrpersonen seitens des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht laut Erlasses vom 17. September 1896, Z. 19982, erfolgt: Der praktische Maschinenmeister Alois Pillarz aus Wien wurde zum Maschinenmeister für Lichtdruck- und Steindruck-Schnellpressen an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt ernannt; der Assistent der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt, Heinrich Kessler und Georg Brandlmayr wurden zu Fachlehrern, ersterer für Photographie und Retouche, ernannt. Der Letztere wird den Unterricht insbesondere im lithographischen Zeichnen und in den Arbeiten für Farbendruck ertheilen, weil dies für die Praxis der polychromen Illustration von Wichtigkeit ist und bisher in keiner Schule erlernt werden konnte. Herr Brandlmayr hat auch die Aufgabe, die an der Anstalt vorzunehmendeu Versuchsarbeiten in Heliogravure durchzuführen.

Der Lehrplan der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren erfährt somit durch Einbeziehung des Unterrichtes an Schnellpressen eine wichtige Erweiterung.

Für die Schüler der Section für Buchgewerbe ist ein zweijähriger Curs obligatorisch, worin sie in Satz und

Druck, Zurichtung, Material- und Maschinenlehre von tüchtigen Fachlehrern ausgebildet werden. Der Unterricht in diesem Curse beginnt am 15. September 1897. Es werden nur Personen, welche das 17. Lebensjahr zurückgelegt haben, aufgenommen, und zwar in erster Linie Absolventen von Realschulen oder Gymnasien, in zweiter Linie Praktiker, welche die untere Fachschule des Gremium der Buchdrucker und Schriftgiesser Wiens mit sehr gutem Erfolge absolvirt haben. Die Schülerzahl ist beschränkt auf 15 bis höchstens 20 Personen.

Auch für Lithographen und Steindrucker wurde eine Gremialfachschule in Wien eröffnet, wobei das diese Schule errichtende Gremium der Stein- und Kupferdrucker Wiens die werkthätige und finanzielle Unterstützung des Unterrichtsministeriums und der Gemeinde Wien fand. Dieser niedrigere Fortbildungscurs findet für die Lehrlinge der Genossenschaft an den Abendstunden während zweier Jahre statt. Für eine höhere Ausbildung in diesen Fächern ist ein Specialcurs für Steindrucker u. s. w. an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien in Aussicht genommen, zu welchem nur eine beschränkte Zahl guter Absolventen der beiden ersten Jahrgänge Zutritt haben wird. Die Frequenz der unteren Jahrgänge war gleich bei der Eröffnung so gross, dass Parallelcurse eröffnet werden mussten.

Die Eröffnung des Unterrichtes fand am 1. October 1896 statt, und es waren hierbei der Gremialvorsteher Eberle, der Obmann des Schulausschusses J. v. Kessler und andere Mitglieder des Gremiums, der Lehrkörper (Classenvorstand: Bürgerschullehrer Pichler, Prof. Lainer, Baron Münchhausen, F. Pamberger), sowie der für diese Schule vom k. k. Unterrichtsministerium ernannte Inspector Regierungsrath Eder anwesend.

Die Einzelheiten der Organisation dieser Curse in Wien wurden in der Phot. Corresp. (1896, S. 507) beschrieben.

Hugo Hinterberger wurde 1896 zum Lector für Photographie an der Universität in Wien ernannt. Daselbst war die Photographie bis dahin nicht gelehrt. Der neue Lector ist ein Schüler der Wiener Hochschule für Bodencultur und machte seine Studien in photographischer Richtung an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

Director Schultz-Hencke in Berlin theilt mit, dass für den Unterrichtscurs in Retouche für Photographen in Berlin ausser Positiv- und Negativ-Retouche noch zwei Zeichen-

classen in Aussicht genommen sind, eine Unter- und eine Oberstufe (Phot. Chronik 1896, S. 320). — [Dazu bemerken wir, dass an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien seit allem Anbeginn die Schüler im Vorbereitungscurs, sowie im ersten Jahrgange Zeichenunterricht in zwei Stufen geniessen, bevor sie zur praktischen photographischen Retouche zugelassen werden, ein Princip, welches sich vollständig bewährt hat]

Der Vorsitzende des Dresdener Photographen-Vereins, Prof. Krippendorff, behandelt die Frage: „Ist ein wohlfeiler Unterricht in der Photographie für beide Geschlechter in grösseren deutschen Städten wünschenswerth?“ und kam zu dem Ergebnisse, dass ein solcher Unterricht nicht nur wünschenswerth, sondern vielmehr eine Nothwendigkeit ist und zum mindesten die gleiche Berechtigung hat, wie andere Specialschulen, die oft mit grossen Opfern für weit untergeordnetere Zwecke unterhalten werden (Photogr. Vereinsblatt, Beilage zur Allgem. Photogr.-Zeitung 1896, Nr 2, S. 13).

Ueber die Fortbildungsschule der Buchdrucker und Setzer in Hamburg wurde im Journal für Buchdruckerkunst (1896, S. 16) Bericht erstattet:

Das Schuljahr dauert vom 1. April bis 31. März. Alle ab 1. April oder später in die Lehre getretenen Lehrlinge haben die Fortbildungsschule zu besuchen. Dieselbe besuchten im Schuljahre 1895—96 120 Schüler, wovon 80 Schüler am Fortbildungsunterrichte theilnahmen, während 33 Setzerlehrlinge und 7 Druckerlehrlinge am Unterrichte der betreffenden Fachclassen sich betheiligten. Beim Unterrichte der Setzerlehrlinge wurden folgende Gegenstände behandelt:

1. Ueber die Nothwendigkeit der Fortbildung im Allgemeinen, speciell aber für den Setzer.

2. Kurze Geschichte des Buchdruckes und Vorlage alter Drucke.

3. Ueber Tabellensatz, Zeichnen einer Tabelle nach angegebenem Format und schriftliche Bestimmung der einzelnen Felder.

4. Ueber den mathematischen Satz, Formeln und Erklärung der chemischen Buchstabenbezeichnungen.

5. Ueber den griechischen Satz. Erklärung der Zahlenwerthe.

6. Ueber den Werksatz, Stellung der Illustrationen, Noten, Umbruch u. s. w.

7. Ueber Schreibmaschinenschrift, Zweck und Anordnung.

8. Ueber die Herstellung und Verwendung von Illustrationen. Stereotypie, Galvanoplastik, Autotypie und Aetzung. Vorlage des für diese Zwecke gebrauchten Materials.

9. Ueber die verschiedenen Stilarten, Unterschiede und kurze Geschichte derselben.

10 Zeichnen von kleinen Accidenzen unter Verwendung von Illustrationen.

11. Ueber die gebräuchlichen Abkürzungen im mercantilen Verkehr.

12. Ueber die Schreibschrift.

13. Ueber das Papier und seine Fabrication.

14. Ueber das Ausschiessen der Bogen, mit Zeichnung.

15. Ueber das Ineinanderschiessen u s. w

Beim Unterrichte in der Fachclasse der Druckerlehrlinge wurden folgende Gegenstände vorgenommen:

1. Die Construction der Handpresse, deren Behandlung und das Drucken an derselben.

2. Maschinen-Construction an eigens zu diesem Zwecke hergestellten Zeichnungen veranschaulicht und erläutert.

3. Behandlung der verschiedenen Maschinen, Pressen, Hilfsmaschinen u s. w. und das Arbeiten an denselben.

4. Zurichtung von Druckformen als: merkantilen Arbeiten, Tabellen, Platten und Illustrationen.

5. Farbenlehre und Buntdruck, sowie Erläuterungen über Stereotypie, Galvanoplastik u. s. w.

Behufs Ergänzung des technischen Unterrichtes wurde derselbe nach einer Druckerei verlegt, Sonntags von $7^1/_2$ bis $9^1/_2$ Uhr.

Die Schule ist auf die Einnahmen durch das Schulgeld und auf die Zuschüsse der Innung angewiesen. In der allgemeinen Fortbildungsschule erhalten die Lehrlinge Unterricht im Deutschen und Englischen und die vom Unterrichte im Deutschen dispensirten, im Französischen. Es werden nur Lehrlinge aufgenommen, die mindestens die oberste Classe der Volksschule erreicht haben. Der Unterricht wird Abends ertheilt, nach Schluss der Geschäftsstunden der Druckereien, oft bis nach 10 Uhr Abends.

In Zürich (Schweiz) ist die Errichtung von Fachschulen für Photographen und Drucker in Vorbereitung; der Privatdocent für graphische Vervielfältigungs-Verfahren am eidgen. Polytechnikum in Zürich H. Burger-Hofer und der technische Leiter J. Brunner besuchten aus diesem Anlasse die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Ein Lehrcurs für lithographisches Umdrucken wurde von den Umdruckern in Lyon ins Leben gerufen. Er ist in erster Linie für Lehrlinge bestimmt, welche im Geschäfte nicht genügend Gelegenheit finden, sich in diesem Zweige auszubilden. Die Apparate und das Material wurden vom Gremium und einigen Industriellen unentgeltlich geliefert (Freie Künste 1896, S. 312).

Die „Société des Amateurs Photographes de Paris“ veranstaltet vom October 1896 ab einen Curs kostenlos für Photographie, welcher je eine Stunde wöchentlich für die Dauer von 10 Wochen umfasst (Bull. Soc. Phot franç. 1896, S. 494).

Das Museum der photographischen Documente in Paris nimmt immer greifbarere Formen an Vallot gab eine Vorschrift zur Classification der Sammlungen heraus (Vallot: Classification iconographique générale établie pour le service de classement du musée des photographiques documentaires. Paris 1895). Vallot ist Präsident der „Commission de classement“. Die Photographien umfassen z. B.: Religion, christlich, mohamedanisch u. s. w., Kirchengebräuche, Bilder u. s. w.; Rechtswissenschaft, Verbrechen, Anthropometrie u. s. w.; Militärisches; mathematische und physikalische Wissenschaften; Portraits berühmter Männer in allen Fächern; technische Photographie, Objective, Apparate, Negative nach verschiedenen alten und neuen Methoden, Copirverfahren, Anwendungen der Photographie u. s. w., Geologie und Geographie u. s. w., sowie Kunst und Musik.

Ueber die Nothwendigkeit der Errichtung eines photographischen Museums in London hielt Bayley einen Vortrag (Phot. Journal 1896, S. 88).

Die „Royal photographic Society“ in London vertheilt seit dem Jahre 1878 in Zeiträumen von 1 bis 6 Jahren je eine Fortschrittsmedaille. Nach dem Berichte des Brit. Journ. of Phot. (1896, S 728) ist bis jetzt diese Fortschrittsmedaille nachfolgenden Personen zuerkannt worden: Im Jahre 1878 Capitain Abney; 1881 W. Willis; 1882 L. Warnerke; 1883 W. Woodbury; 1884 J. M. Eder; 1890 Abney; 1891 Colonel Waterhouse; 1895 P. H. Emerson; 1896 T. B. Dallmeyer.

Ueber das Eigenthumsrecht am photographischen Negativ fanden im Jahre 1896 mehrfach ausführliche Auseinandersetzungen statt, insbesondere von Prof Bruno Meyer (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896), dann von Davanne (Phot.

Wochenbl. 1896), welche in vielen Fällen entgegengesetzte Ansichten vertreten

In dem Werke „Das Recht am eigenen Bilde“ (Berlin 1896. J. Guttentag) schildert Geh. Justiz- und Kammergerichtsrath Hugo Keyssner das Persönlichkeitsrecht am eigenen Bilde; Prof. Dr. Bruno Meyer wendet sich gegen einige Ausführungen desselben (Deutsche Photogr.-Ztg. 1896).

Ueber „die Photographie nach österreichischem Recht“ hielt Dr. E. Kraus in Wien einen Vortrag, worin er alle diesbezüglichen Bestimmungen klar macht (Phot Corresp. 1896, S. 259). Das österreichische Justizministerium hat, im Einvernehmen mit dem österreichischen Ministerium für Cultus und Unterricht, entsprechend dem österreichischen Gesetze vom 26. December 1895 (R.-G.-Bl. Nr. 197), betreffend das Urheberrecht an Werken der Literatur, Kunst und Photographie, eine Verordnung über die zu errichtenden Sachverständigencollegien erlassen. Es werden demnach Sachverständigencollegien für den Bereich der Literatur, der Tonkunst, der bildenden Künste und der Photographie gebildet, welche die Aufgabe haben, in Sachen des Urheberrechtes über zweifelhafte oder strittige Fragen technischer Natur, welche für eine richterliche Entscheidung von Bedeutung sind, auf Verlangen der Gerichte Gutachten abzugeben. — Sachverständigencollegien werden errichtet: für den Bereich der Literatur: in Wien, Prag, Lemberg und Triest; für den Bereich der Tonkunst: in Wien, Prag und Lemberg; für den Bereich der bildenden Künste: in Wien, Prag und Krakau; für den Bereich der Photographie: in Wien.

Jedes Sachverständigencollegium besteht aus einem Vorsitzenden und sechs bis zehn Mitgliedern. Die Ernennung des Vorsitzenden und der Mitglieder erfolgt durch das Ministerium für Cultus und Unterricht, welchem auch die Bezeichnung des mit der Stellvertretung des Vorsitzenden betrauten Mitgliedes zusteht, auf die Dauer von sechs Jahren.

Photographische Objective.

Chromatisch uncorrigirte Doppelobjective.

F. A. Goltz in Berlin erzeugt ein neues nicht achromatisches „Universal-Objectiv“ unter dem Namen „Ortholinear“ (October 1896). Dasselbe entspricht den Steinheil'schen Periskopen, sowie den Rodenstock'schen Bistigmaten, hat

aber eine andere Verstellvorrichtung zur Ausgleichung der Focusdifferenz an der Objectivfassung als letztere. Der Gesichtsfeldwinkel ist circa 68 Grad, die Ausführung ist eine gute, der Preis ein mässiger.

Steinheil selbst, der Erfinder dieser Art von Objectiven[1], bringt kleine Nummern von Periskopen für billige Hand-Cameras in den Handel, und zwar von der Lichtstärke $f/12$ bis $f/15$; da die Linsen aus sehr dünnem unverkitteten Glas

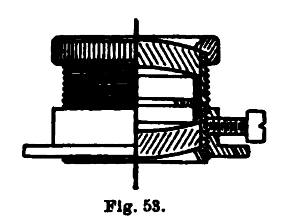


Fig. 53.

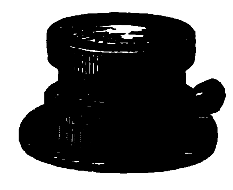


Fig. 54.

bestehen, so lassen sie für diesen Zweck genügend Licht durch; der Bildwinkel ist circa 90 Grad, die moderne Form dieser Periskope zeigen Fig. 53 und 54.

Preise:

Oeffnung mm	Brennweite cm	Normalplatte für Hand-Cameras cm	Mark
13	9	6×9	12
16	12	9×12	15
22	18	{12×16 / 13×18}	20

Symmetrische Objective mit dreilinsigen Hälften.

Ausser den Goerz'schen Doppelanastigmaten und des Zeiss'schen dreilinsigen Anastigmaten, über welche in früheren Jahrgängen dieses Jahrbuchs berichtet worden war, bringen die optischen Institute von Voigtländer in Braunschweig und Steinheil in München ihre endgültig berechneten Collineare und Orthostigmate in den Handel.

1) Siehe Eder's Handbuch f. Photographie, Bd. I, Abs. 2, S. 45 und 58.

Die Voigtländer'schen Collineare werden in drei Helligkeiten hergestellt. Serie II hat die wirksame Oeffnung 1:6,3, Serie III 1:7,7 und Serie IV 1:12,5. Die beiden ersteren liefern mit grossen Blenden ein scharfes Bild von 75 bis 85 Grad Bildwinkel und sind vortreffliche Objective für Moment- und Gruppenaufnahmen bei grossem Bildwinkel. Serie IV gibt bei mässiger Abblendung sogar Bilder von 90 Grad Gesichtsfeldwinkel mit sehr guter Schärfe Die Hinterlinse allein liefert als Landschaftslinse sehr gute Bilder mit mittleren Blenden, wobei die Vertheilung des Lichtes über das Bildfeld sowie die Tiefe der Schärfe am Rande sehr befriedigend ist, was eine Folge der guten Correction des Astigmatismus ist. Die Linsenhälfte hat ungefähr die doppelte Brennweite des Doppelobjectives. Diese Collineare werden auch zu Objectivsätzen zusammengestellt.

Die Construction der Collineare ist im Jahrbuch für 1895, S. 348 abgebildet worden; sie ist dieselbe geblieben.

Voigtländer's neue Linsen (Collineare) sind im Brit. Journ. of Phot. (1896, S 680) genau beschrieben (mit Figur und Angabe des Krümmungsradius).

Die Steinheil'schen Orthostigmate (deutsches Patent Nr. 88505 vom 28. November 1893; österr. Patent Nr. 20553) bestehen aus zwei (gleichen oder symmetrischen) dreilinsigen Hälften, von denen jede als completes Objectiv für sich sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirt ist. Hinsichtlich der Zusammensetzung und Linsenanordnung scheiden sich die orthostigmatischen Objective in zwei wesentliche Formen, und zwar in 1. Constructions-Typus I: a) Aussenlinse: biconvex; Brechung höher als bei b und c; b) Mittellinse: biconcav; Zerstreuung höher als bei a und e; c) Innenlinse: positiver Meniskus; Brechung und Zerstreuung niedriger als bei a und b, und 2. Constructions-Typus II: a) Aussenlinse: biconvex; höhere brechende Kraft als b; b) Mittellinse: positiver Meniskus mit niedrigerer Brechung als a und c; c) Innenlinse: biconvex; Brechung höher als b. (Aussen und innen bezieht sich auf die Anordnung zur Blendenebene.) Von beiden Gruppen wird die erste vorläufig nur von der Pariser Zweigwerkstätte, der Firma C. A. Steinheil fils, Paris, 13 Rue St. Cécile, in mehreren Serien in den Handel gebracht, weil in Deutschland Patentschwierigkeiten mit Goerz bestehen, die zweite jedoch in München erzeugt und von dort aus in den Handel gebracht. Nachdem die Figur der Orthostigmate (Type II) bereits im Jahrbuch für 1896, S. 342, und die Figur der Type I daselbst S. 341 abgebildet

worden war, entfällt hier die weitere Beschreibung. Es sei nur erwähnt, dass die Type I dem Goerz'schen Doppelanastigmat entspricht, während Type II und das Collinear unter sich analog sind.

In der englischen Patentbeschreibung von Dr. Steinheil's Orthostigmaten (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 489) sind Abbildungen der neuesten Formen dieses Objectivs für die relative Oeffnung $f/4$ und $f/6$ sammt genauen Angaben der Krümmungsradien und Brechungsindices der einzelnen Gläser gegeben; die Type ist ähnlicher den Collinearen als den Doppelanastigmaten.

Ueber dreilinsige Anastigmate siehe Emil von Höegh in Wilmersdorf bei Berlin, S. 75.

Entstehung und Geschichte der Orthostigmate siehe Dr. R. Steinheil in München, S. 172.

Ueber Prüfungsverfahren photographischer Objective, angewandt von Steinheil in Paris, siehe S. 201.

Historische Notizen über die neueren Verbesserungen der photographischen Objective theilt Dr. Schrödter mit (Phot. Chronik 1896, S. 389).

H. Roussel in Paris erzeugt unter dem Namen „Anti-spectroscopique“ (1896) ein symmetrisches Doppelobjectiv mit je dreifach verkitteten Linsenpaaren, welches sphärisch, chromatisch und astigmatisch gut corrigirt ist und der Type der Goerz'schen Doppelanastigmate angehört.

Verschiedene Doppelobjective und Triplets.

Objective vom Aplanaten-Typus. Der „Platystigmat“ von W. Wray in London, welcher nach den Angaben von Perkins im vorigen Jahre als dreifach verkittetes, dem Collinear ähnliches Objectiv erklärt wurde[1]), wird auch im Phot. Annual von Sturmey (1896, S. 178) im selben Sinne erklärt, unter Hinweis darauf, dass keine Zeichnung der Linse publicirt sei. Mittlerweile wurde die in Fig. 55 abgebildete Zeichnung von Wray selbst publicirt, aus welcher hervorgeht, dass der Platystigmat aus symmetrischen Doppellinsen besteht und den Aplanaten zuzuordnen ist.

1) Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1896, S. 344.

Das optische Institut Gebrüder Schulz in Potsdam erzeugt unter dem Namen „Orthoskop“ Objective, welche eine Art Aplanat sind, von der relativen Oeffnung $f/10$ und Gesichtsfeldwinkel 72 Grad. Die Objective sind billig im Preise und hübsch mit Irisblende montirt (Phot. Corresp. 1896).

Ernst Leitz in Wetzlar erhielt deutschen Musterschutz Nr. 57078 für ein dreifaches photographisches Objectiv aus zwei äusseren einfachen Linsen von positiver Brennweite und einem inneren dreifachen positiven Linsensystem (Phot Wochenbl. 1896, S. 208). Dasselbe besitzt die in Fig. 56 scizzirte Form und ist von angenähert symmetrischer Gestalt, alle Flinte sind leichte Gläser. Neben diesem, mehr für das Atelier bestimmten Objectiv hat Leitz ein zweigliedriges Objectiv (Fig. 57) in Arbeit, welches besonders als Landschaftslinse dienen soll.

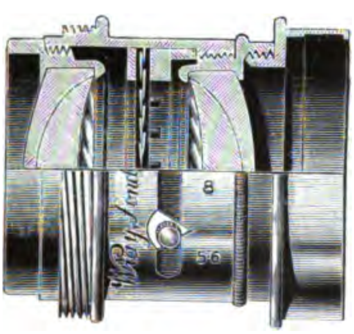


Fig. 55.

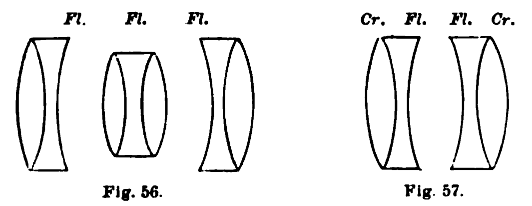


Fig. 56. Fig. 57.

Dallmeyer in London empfiehlt für Portraitaufnahmen andauernd seine „Stigmatic Lens“, welche wir bereits im Jahrbuch für 1896, S. 335, beschrieben haben.

Nach Dallmeyer soll die „Stigmatic Lens“ für Portraitaufnahmen in kurzen Ateliers, besonders aber auch für Stern-Photographie zu astronomischen Zwecken geeignet sein, denn man kann bei grosser Helligkeit des Bildfeldes mit 40 Grad Gesichtsfeldwinkel arbeiten (Photograph. Journ. 1896, Bd. 21, S. 48).

Dallmeyer berichtet ferner über eine Verbesserung photographischer Linsen, nämlich über einen astigmatischen Corrector. Bei den älteren Linsentypen, besonders den Portraitlinsen, bei welchen der Charakter der Gläser stets eine höhere Dispersionsstärke neben einem höheren Brechungsexponenten nöthig machte, welche Bedingung seit der Erfindung der Jenenser Gläser gefallen ist, schloss die Flachheit des Feldes stets astigmatische Aberration ein, oder es war, wenn der astigmatisehe Fehler factisch beseitigt war, die Krümmung des Feldes eine bedeutende. Die Construction der letzten Formen der älteren Typen bestand in dem geschicktesten Compromiss zwischen diesen Fehlern.

Dallmeyer's neue Erfindung bezweckt nun, diesen Mangel durch einen astigmatischen Corrector abzustellen, der die Restfehler (des Astigmatismus und der Krümmung des Feldes),

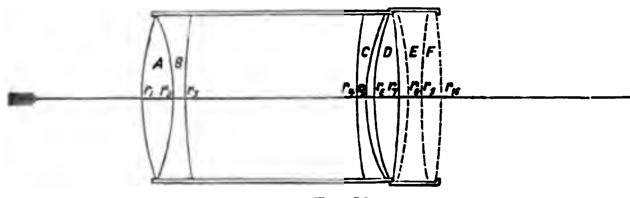


Fig. 58.

welche bei den älteren Formen von Positivlinsen auftreten, beseitigt, indem er ihre Deckkraft stark hebt auf Kosten einer unbedeutenden Verlängerung der Brennweite.

Zu diesem Zwecke bringt er hinter jeder beliebigen Form der älteren Linsentypen, nachdem er die erwähnten Restfehler berechnet hat, seinen astigmatischen Corrector an, der so berechnet ist, dass er diese Fehler beseitigt. Für den Fall der Petzval'schen Construction besteht derselbe in einer Negativ-Combination, bestehend aus einer Biconcavlinse, welche mit einer Biconvexlinse aus stärker zerstreuendem Material und mit höherem Brechungsexponenten zusammengekittet ist. Diese Umkehrung in der Anordnung des Materials ist in jedem einzelnen Falle anzuwenden, dabei können jedoch die Formen der Linsen für einige der älteren Linsentypen anders gewählt werden.

Die vorstehende Fig. 58 zeigt den Corrector, angewendet bei der allgemein bekannten, aus vier Linsen A, B, C und D bestehenden Petzval'schen Linse. Die punktirt angegebenen

Linsen *E* und *F* bilden Dallmeyer's astigmatischen Corrector Die Krümmungsradien der Linsen sind folgende:

$r^1 = 4{,}725$ Zoll		A und B
$r^2 = 3{,}735$ „		
$r^3 = 34{,}5$ „		
$r^4 = 9{,}85$ „		C
$r^5 = 3{,}405$ „		
$r^6 = 4{,}25$ „		D
$r^7 = 13{,}155$ „		
$r^8 = 6{,}95$ „		E und F
$r^9 = 8{,}85$ „		
$r^{10} = 27{,}5$ „		

Die Brechungsexponenten sind:

	μ für die *D*-Linie	μ für die H_γ-Linie
A	1,5151	1,5267
B	1,5738	1,5919
C	1,5738	1,5919
D	1,5179	1,5288
E	1.5179	1,5288
F	1,5738	1,5919

Dallmeyer's Patentansprüche beziehen sich auf:

1. die Combination einer negativen Linsencombination, bestehend aus einer Negativlinse und einer Positivlinse aus stärker zerstreuendem Material und mit höherem Brechungsexponenten mit den älteren Formen von Positivlinsen;
2. die Combination einer negativen Linsencombination, bestehend aus einer Biconcavlinse und einer Linse aus stärker zerstreuendem Material und mit höherem Brechungsexponenten mit den älteren Formen von Positivlinsen (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 793).

Unter dem Namen „Cooke Lens“ findet in England eine neue Form eines Tripletobjectivs Eingang, welche auf Grund eines Patentes von Dennis Taylor[1]) von der Firma Taylor & Hobson in Leicester und London (London W. C , Charing Cross Road, 9) erzeugt wird. Die Royal Photogr. Soc. Phot. verlieh für die Cooke Lens eine Medaille (Sturmey's Phot. Annal. 1896, S. 174 und 383). Die Vorder- und Hinterlinse dieses Triplets ist einfach, die mittlere ist verkittet; das Objectiv soll frei sein von Verzerrung, sphärischer und chromatischer Aberration; bis zum Winkel von 25 bis 40 Grad ist

1) Siehe Eder's Jahrbuch f. Photogr. für 1895, S. 350.

Astigmatismus und Krümmung des Bildfeldes hinlänglich corrigirt und soll kein Lichtreflex vorhanden sein. Serie III dieses Objectivs hat die Aperture von $f/6,5$, Serie V von $f/8$. Ein Objectiv von $7^1/_2$ Zoll Focus (das grösste von Serie III) gibt Platten von $4^3/_4 \times 6^1/_2$ Zoll (Preis 5 Pfund 10 s.); ein Objectiv von 11 Zoll Focus (das grösste von Serie V) deckt eine Platte von $6^1/_2 \times 8^1/_2$ Zoll (Preis 8 Pfund 10 s.).



Fig. 59.

Die im Jahre 1896 endgültig gewählte Form der „Cooke Lens“, welche Taylor & Hobson in Leicester und London in den Handel bringen, zeigt Fig. 59. Dieses Triplet besteht aus je einer einfachen Vorder- und Hinterlinse und einer verkitteten Mittellinse. Es soll besonders gut der Astigmatismus und die Wölbung des Bildfeldes corrigirt sein. Die grösste wirksame Oeffnung ist = 1:6 oder 1:6,5, kommt also den gewöhnlichen Aplanaten gleich. Ob mit dieser Type Vortheile gegenüber den Doublets erzielbar sind, ist fraglich.

W. P. Thompson in Liverpool (6. Lordstreet) nahm am 25. Mai 1895 ein amerikanisches Patent Nr. 9528 auf eine einfache oder doppelte „Quintuple-Linse“ (Quintuple Lens), fünffach verkittete Linse (Fig. 60). Sie besteht aus zwei Sammellinsen (*C* und *D*) von Crownglas, zwei Zerstreuungslinsen von Crownglas (*A* und *E*) und einer Zerstreuungslinse von Flintglas (*B*). Die Linsen sind frei von sphärischer, chromatischer und astigmatischer Aberration (The Photogram 1896, S. 280).

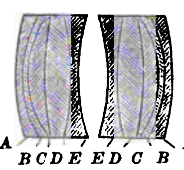


Fig. 60.

Ueber chromatische Homofocallinsen und Schroeder's chromatische Planparallelplatte handelt ein ausführlicher Artikel Dr. H. Schroeder's (Phot. Mitt., Bd. 33, S. 22); es kann mit letzterer jedes optisch vollkommene Objectiv, ohne dasselbe zu beeinträchtigen, in ein photographisches verwandelt werden.

Dr. Krügener und Peter Schüll meldeten ein „astigmatisch, sphärisch und chromatisch corrigirtes Drei-Menisken-

Objectiv" in Deutschland zum Patent an (Phot. Wochenbl. 1896, S. 208).

Die Objective für Moment-Hand-Apparate werden in sehr compendiöser Form gefasst und haben in neuerer Zeit

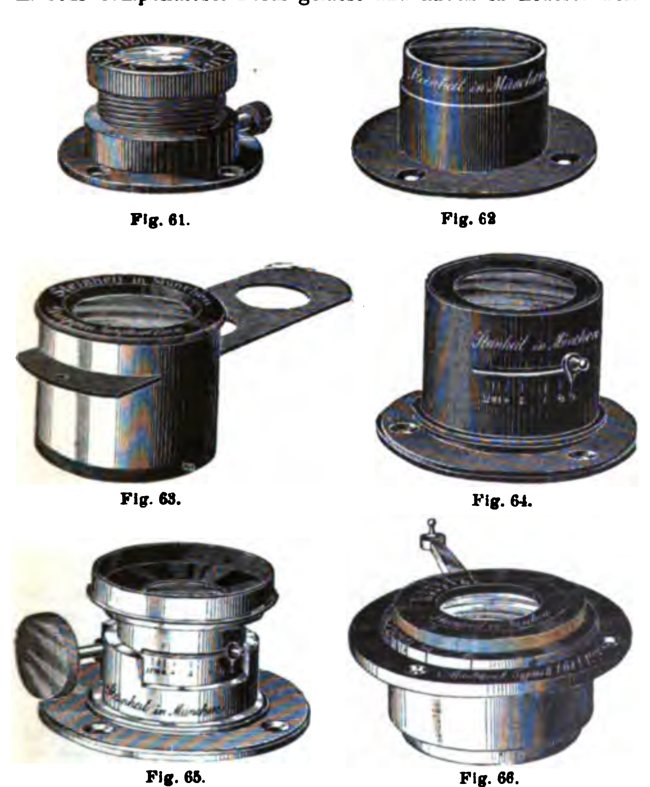


Fig. 61. Fig. 62

Fig. 63. Fig. 64.

Fig. 65. Fig. 66.

sehr handliche Blenden-Einstellvorrichtungen. Alle optischen Institute wetteifern in dieser Richtung. Um diese Art der Montirung zu demonstriren, bringen wir die Abbildungen der neuen Steinheil'schen derartigen Objective (Fig. 61 bis 66).

Ueber die Einstellung. (Tiefe des Focus. — Tiefe des Bildfeldes) siehe Prof. A. Soret in Hâvre (Frankreich) S. 135.

Dr. Miethe schreibt über die „Tiefe der Schärfe" bei photographischen Objectiven. Man nimmt im Allgemeinen an, dass zwei Linsen von gleicher Brennweite und gleicher Oeffnung stets die gleiche Tiefenschärfe entwickeln. Dies ist jedoch nur mit Einschränkungen richtig.

Wenn auch bei ein und derselben Linse offenbar die Tiefe der Schärfe nur von der Abblendung abhängig ist, so tritt anderseits bei verschiedenen Linsenconstructionen noch ein zweiter Factor für die Tiefe der Schärfe bestimmend auf,

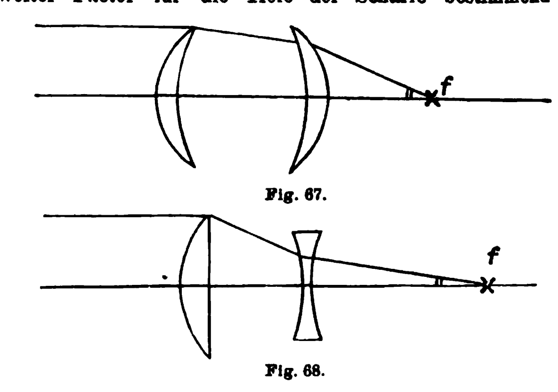


Fig. 67.

Fig. 68.

nämlich die Vertheilung der lichtsammelnden Theile des Linsensystems. Um dies zu verstehen, wollen wir uns einmal einen symmetrischen Aplanaten denken und denselben mit einem genau gleichbrennweitigen Orthoskop vergleichen. Wenn wir von zwei Instrumenten aussagen, dass sie gleiche Brennweiten haben, so meinen wir damit, dass die mit Hilfe derselben vom gleichen Standpunkte aus aufgenommenen Bilder gleiche Grösse haben oder, was dasselbe sagt, dass die Entfernung der hinteren Hauptpunkte von der Ebene der Abbildung in beiden Objectiven gleich sei. Unser Aplanat besteht aus zwei Sammellinsen, während das Orthoskop bekanntlich aus einer vorderen Sammellinse und einer hinteren Zerstreuungslinse besteht. Beim Aplanaten wird daher der in einer gewissen Höhe der Achse parallel einfallende Strahl zunächst

von der einen Linse und dann von der anderen der Achse zugebrochen, in der Weise, wie es unsere Abbildung (Fig. 67) zeigt. Bei dem Orthoskop dagegen wird der Strahl, wie in Abbildung (Fig 68) ersichtlich, durch die Sammelwirkung der Vorderlinse zunächst sehr stark der Achse zugebrochen, dann aber durch die Wirkung der Zerstreuungslinse wieder in seine ursprüngliche Richtung soweit zurückgebrochen, dass er im Schnittpunkte *f* mit der Achse nur einen sehr kleinen Winkel einschliesst. Man sieht, dass, obwohl Orthoskop und Aplanat genau die gleiche Brennweite haben, der Winkel, den ein Strahl von gewisser Eintrittshöhe mit der Achse bildet, beim Aplanaten ein viel grösserer als beim Orthoskop ist. Die Folge davon ist, dass die Tiefe des Aplanaten eine wesentlich geringere sein muss, als die des Orthoskops. Wie weit dies in der Praxis merkbar ist, müssen erst eigens zu diesem Zwecke angestellte Versuche lehren. Jedoch folgt aus einfachen Betrachtungen bereits, dass die Unterschiede immerhin recht erheblich werden können (Phot. Chronik 1896, S. 29).

Teleobjective oder Fernobjective.

Zur Entwickelungsgeschichte des Teleobjectivs und seiner Theorie siehe Dr. M. von Rohr, Jena, S. 181.

Ueber neue Teleobjective der Firma Voigtländer & Sohn siehe Dr. Miethe, Braunschweig, S. 256.

Ueber neue Objective der Firma Voigtländer & Sohn für photogrammetrische Zwecke siehe Dr. Kaempfer, Braunschweig, S 247.

Die Erzeugung der Teleobjective ist in Deutschland sehr weit gediehen und wissenschaftlich wohl begründet, so dass die deutsche Optik hier, wie auf dem ganzen Gebiete der photographischen Optik, unzweifelhaft die Führung hat.

Besonders zu erwähnen sind die Teleobjective von Steinheil, Zeiss und Voigtländer, welche alle nach dem Princip construirt sind, dass ein photographisches Objectiv mit einer geeigneten Concavlinse combinirt wird, welche eine kürzere negative Brennweite hat, als die eigene (positive) des Objectivs.

Die Concavlinse wirkt als Vergrösserungssystem und bewirkt, dass 1. die Brennweite des ganzen Systems (Fernobjectiv) gegen jene des positiven Bestandtheiles (des photographischen Objectivs) bedeutend verlängert wird; 2. dass der Hauptpunkt (Anfangspunkt der Brennweite) des Fernobjectivs beträchtlich vor jenen des photographischen Objectivs gelegt wird; es beträgt demzufolge bei einer Aufnahme mit dem Fernobjectiv der er-

forderliche Cameraauszug weniger als ein einzelnes photographisches Objectiv mit einer dem Maassstabe der Fernaufnahme entsprechenden Brennweite verlangen würde.

Das Gesichtsfeld des Teleobjectivs beträgt z. B. beim Steinheil'schen Apparat circa 10 Grad

Man verwendet gegenwärtig das Teleobjectiv nicht nur zu Fernaufnahmen im Gebirge und für Architekturen, sondern auch für Zwecke der Photogrammetrie und in neuerer Zeit auch für Portraitaufnahmen, um grössere Portraits bei mässigem Cameraauszug und geringer Aufstelldistanz verwenden zu können.

Ueber praktische Arbeiten im Atelier mit Teleobjectiven berichtet Hans Schmidt (Phot. Mitt., Bd. 33,

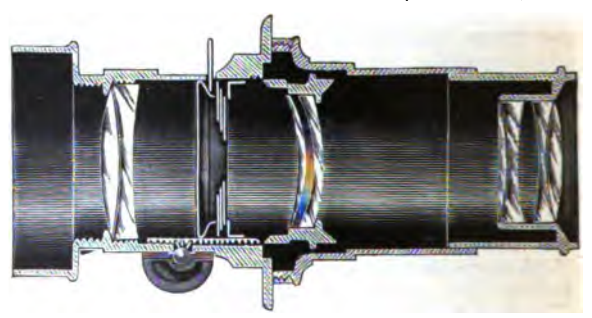


Fig. 69.

S. 270), indem er besonders Zeiss' neues Teleobjectiv beschreibt. Er empfiehlt, bei der Anwendung von Teleobjectiven dem Modell nicht allzunahe zu kommen, sondern sich in der Regel 3 bis 4 m davon aufzustellen; allzugrosse Entfernung verflacht das Bild. Er geht auf diese Regel, mit Berücksichtigung der Bildgrösse u. s. w., näher ein.

Zeiss' Teleobjective. Die optische Werkstätte von Carl Zeiss gab einen Specialkatalog über ihre neuen Teleobjective und gleichzeitig eine Abhandlung von Dr. P. Rudolph heraus, die als Gebrauchsanleitung für Teleobjective dient und den Zweck hat, die specifischen Eigenschaften des neuen Teleobjectivs etwas eingehender als bisher zu besprechen und die Unterlagen für ein möglichst rationelles Arbeiten mit demselben zu geben (1896). Es wird seine Verwendung für grosse Brustbilder besprochen, die sich hier auf einfachere Weise wesent-

lich richtiger gestaltet, als mit gewöhnlichen Objectiven, da man die Aufnahme der Person aus grösserer Entfernung, also unter einem richtigeren Gesichtsfeldwinkel und mit einem kleineren Cameraauszug, machen kann. Ferner wird die Aufnahme von Landschaften aus grösserer Entfernung erörtert, wobei der verhältnissmässig geringe Cameraauszug hervorgehoben wird. Endlich werden die günstigsten Bedingungen für Architekturaufnahmen besprochen. Dann folgen Tabellen über Aequivalentbrennweiten und Brennpunktabstände für bestimmt gewünschte Vergrösserungen, Blendentabellen und Tabellen der Bild- und Objectivabstände.

Die deutschen Teleobjective sind entweder mit Antiplaneten, Collinearen, Orthostigmaten, Anastigmaten, seltener mit Portraitobjectiven (Petzval'sche Type) combinirt. Das letztere verwendete früher insbesondere Dallmeyer in London.

Dallmeyer's neueste Anordnung seiner „Telephotographic Lens“ zeigen Fig. 69 und 70. In einer Combination (Fig. 69) erzielt man eine mässige (circa dreifache) Vergrösserung, d. h. es ist die Leistung gleich einer Linse, welche dreimal längeren äquivalenten Focus hat, als die Distanz zwischen Teleobjectiv und Visirscheibe. Sie ist für Landschafts- und auch grosse Portraitaufnahmen geeignet. Eine andere Linsencombination (negative Supplementlinse, Fig. 70) gibt sehr bedeutende Vergrösserungen; sie ist mit einer Portraitlinse Petzval'scher Type (Dallmeyer's Variante) combinirt.

Fig. 70.

Lichtabsorption als massgebender Factor bei der Wahl von astronomischen Objectiven.

Prof. H. C. Vogel, Director des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam stellte diesbezügliche Untersuchungen an, indem er die Lichtabsorption optischer Gläser bei der Wahl der Dimensionen für den grossen Refractor des Potsdamer Observatoriums mit Rücksicht auf seine photographische Verwendbarkeit untersuchte. Er beobachtete, dass die Absorptionswirkung der Gläser nicht im stetigen Verlaufe mit der Abnahme der Wellenlinie wächst, dass vielmehr eine nahezu constante Wirkung über grössere Strecken des Spectrums zu beobachten ist und die Zunahme der Absorption mehr sprungweise eintritt, so bei den Fraunhofer'schen Linien *G* und *H*. Die Lichtwirkung schneidet bei einer gewissen Wellenlänge und Glasdicke sprungweise ab. Prof. H. C. Vogel sagt in seiner Abhandlung (Sitzungsberichte der königlich preussischen

Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1896, Bd. 46, S. 1226): „Meine Wahrnehmungen stimmen mit den Beobachtungen von Eder und Valenta[1]) überein, die selbst bei Glasdicken von nur 1 cm ein ähnliches, recht schroffes Abschneiden der Lichtwirkung bei den meisten der von ihnen untersuchten Gläser beobachten konnten.“ Ferner wurden bei gewissen Flintgläsern von etwa 15 cm Dicke zwei Absorptionsbänder gefunden, ein sehr schwaches bei $\lambda = 437$, und die Mitte des andern, schärfer begrenzten bei $\lambda = 418$. Die Bestimmung der Absorption im brechbareren Theil des Spectrums wurde in einer neuen Weise ausgeführt, um die Fehler zu vermeiden, welche dadurch entstehen können, dass die photographische Schwärzung bei gleicher Expositionszeit nicht ganz streng proportional der Intensität zunimmt. Prof. Wilsing brachte deshalb verschiedene Lichtintensitäten mittels Nicolprismen (nach Art des Zillner'schen Photometers) auf gleiche Intensität und liess diese dann auf die photographische Platte wirken. Auf diese Weise wurden ziffermässig die Absorptionscoëfficienten festgestellt. Zur raschen Orientirung über die Absorption der stärker brechbaren Strahlen legte H. C. Vogel Chlorsilberpapier hinter die Gläser und setzte successive dem Lichte aus: aus dem Grade der Schwärzung bei verschiedener Belichtungszeit konnte die relative Absorption verschiedener Glassorten für violette und ultraviolette Strahlen bestimmt werden, denn das Chlorsilber reagirt eben für diese Strahlen besonders stark. Es ergab sich, dass Flintglas Licht von der Intensität 0,35 bis 0,52 durchlässt, während durch Crownglas solches von 0,59 bis 0,60 durchdringt.

Durchschnittlich kann angenommen werden, dass gewöhnliches Leichtflint- und gewöhnliches Silicat-Crownglas von Jena in verschiedenen Dicken eines Objectivs folgende Lichtabsorption zeigen (siehe nebenstehende Tabelle).

Aus dieser im Auszuge abgedruckten Tabelle ergibt sich, dass für das grosse Objectiv des neuen Refractors zu Potsdam von 80 cm Oeffnung, dessen Dicke = 12 cm anzunehmen ist, zufolge der Absorption von den chemisch wirksamen Strahlen 40 Proc. verloren gehen, durch Absorption und Reflexion zusammen 51 Proc.; die Intensität des durchgehenden Lichtes verhält sich zu der des auffallenden wie 49 : 100. Bei diesen Objectiven ist die Gesammtglasdicke = $^1/_6$ — $^1/_7$ des Durch-

1) Absorptionsspectren von farblosen und gefärbten Gläsern. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1894, Bd. 69. — Auch Jahrbuch für Phot. für 1895, S. 310.

Dicke des Objectivs in cm	Intensität des durchgehenden Lichtes und Einheiten des auffallenden			
	mit Berücksichtigung der Absorption allein		mit Berücksichtigung von Absorption und Reflexion	
	optische Strahlen	chemisch wirksamste Strahlen	optische Strahlen	chemisch wirksamste Strahlen
4	0,93	0,84	0,77	0,69
6	0,90	0,77	0,75	0,63
8	0,87	0,71	0,72	0,58
10	0,84	0,65	0,70	0,53
20	0,71	0,43	0,59	0,35
30	0,60	0,28	0,50	0,23
40	0,51	0,18	0,42	0,15

messers angenommen. Diese Ergebnisse sind auch für die Construction von photographischen Objectiven von Werth. (Phot. Corresp. 1896.)

Verwerthung absichtlicher perspectivischer Fehler bei photographischen Aufnahmen.

Dr. F. Stolze schlug in seinem Artikel „Die Portraitperspective und die modernen Objective" (Atelier des Photogr. 1896, Heft 4 und 5) vor, die perspectivischen Verzerrungen absichtlich herbeizuführen, um natürliche Fehler des Modells zu verbessern Er nutzt bei der Aufnahme sehr hagerer Personen nur den äussersten seitlichen Rand des Bildfeldes aus; man weiss ja von den Gruppenaufnahmen, dass die am Rande befindlichen Personen in die Breite verzogen werden. Bei Einzelaufnahmen verschiebt man das Objectiv seitlich gegen den Camerarand und dreht die Camera so um die verticale Achse (annähernd um den Blendenschlitz), dass das Bild der Personen wieder in die Mitte der Visirscheibe kommt. Man hat die Verzerrung bis zu circa $^9/_8$ der richtigen Dimension in der Hand. — Prof. Bruno Meyer erkennt die Berechtigung und Brauchbarkeit dieser Methode an, jedoch nur für Kniestücke und bei einem Hintergrunde ohne controlirbare Zeichnung, sonst entstehen störende Verzeichnungen; viel schwieriger sind Veränderungen in der Höhenrichtung der Figur. (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S. 454.)

Victor Selle giebt eine Methode an, welche zur Geraderichtung der stürzenden Linien bei Architekturaufnahmen (Folge von Schrägstellen der Camera u. s. w.) dient. Er

benutzt das bekannte Princip[1]): ein Diapositiv von dem verzeichneten Negativ in der Camera herzustellen und dabei das Letztere, sowie die Camerarückwand schräg zu stellen (Bull. Soc. franç. 1896, S. 461).

Ueber den Standpunkt bei photographischen Aufnahmen erschien eine Reihe sehr bemerkenswerther Aufsätze von Prof. Bruno Meyer, auf welche besonders verwiesen wird (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S. 468, Schluss dieser Abhandlung); es finden sich daselbst zahlreiche originelle und werthvolle Angaben für die künstlerische und technische Seite bei photographischen Aufnahmen.

Prof. Bruno Meyer erörtert die Berechtigung der Gepflogenheit der Portraitphotographen, bei Aufnahme sitzender Personen die Camera tief zu stellen, und überdies der Objectivachse eine starke Neigung nach vorn herab zu geben; dabei wird der Hauptsehstrahl nicht in die halbe Höhe des sitzenden Menschen, sondern weiter oben zu legen sein; man muss somit den Augenpunkt gegen den unteren Rand der Platte zu legen, d. h. das Objectiv ist herabzurücken. Der höchste zulässige Gesichtswinkel wird zu 20 Grad angenommen (zu gleichen Theilen vom Hauptsehstrahle nach beiden Seiten vertheilt); da die Füsse weiter vom Augenpunkte entfernt sind, so werden diese Theile nicht weiter als 10 Grad von der Objectivachse nach unten liegen dürfen, daher kann der auf der andern Seite (beim Kopf) übrig bleibende Theil leicht auf 5 Grad zusammenschrumpfen, und es muss der Gesichtspunkt zurückverlegt werden; man wird zu weiterem Abstand vom Aufzunehmenden gedrängt. — Es genügt deshalb, wenn z. B. der Augenpunkt auf $^1/_8$ der Höhe liegt, nicht ein Objectiv, welches die Plattengrösse zeichnet, sondern es muss ein solches gewählt werden, welches $^4/_8$ derselben decken kann (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S. 471).

Bei Landschaftsaufnahmen sollte der Horizont höchstens bei $^1/_3$ der Plattenhöhe, besser bei $^1/_4$ derselben (von unten) liegen Dann wird der Vordergrund passend beschränkt, und ein viel geringerer Bildwinkel vom Objectiv verlangt, als wenn man das Objectiv in der Mitte der Camera belässt; denn in der Höhe ist nichts scharf zu Zeichnendes vorhanden. Diese Verlegung des Augenpunktes ist auch für die Tiefe der Schärfe (im günstigen Sinne) von grösstem Belange, was unter der Annahme, es wären als Gesammtbildwinkel für eine Land-

1) Vergl. Eder's Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. 2, S. 251; ferner Jahrbuch f. Photogr. für 1895, S. 354.

schaftsaufnahme in Hochformat für die Bildhöhe 40 Grad zugelassen, von Prof. Bruno Meyer näher ausgeführt wird. (Bruno Meyer, Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S. 472.)

Ueber die Wirkung der senkrechten Mattscheibe bei schräg aufwärts gerichteter Objectivachse bei Architekturaufnahmen äussert sich Prof. Bruno Meyer (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S, 473): „Hierbei werden die unter dem Augenpunkt liegenden Theile des Bauwerkes in verringerter, die über dem Augenpunkte dagegen in vergrösserter Höhendimension abgebildet werden. Es ist also bei dieser Neigung der Mattscheibe der augenfällige Fehler in der Wiedergabe der Breitendimension des Gebäudes zwar in gewissem Sinne corrigirt, dagegen aber ein sehr erheblicher Fehler in der Wiedergabe der Höhendimension in den Kauf zu nehmen. Ist der Bildwinkel und der Erhebungswinkel nicht sehr gross, so sind diese Verzerrungen der Höhenabmessungen so unerheblich, dass sie nicht sonderlich bemerkt werden; aber immerhin sind sie vorhanden; und um sie eben unterhalb der Merklichkeit bleiben zu lassen, ist es geboten, die beiden vorerwähnten Winkel in geringem Umfange zu halten, d. h. also auf das Auskunftsmittel der Achsenneigung, wie auf den wünschenswerthen weiteren Gesichtswinkel für Architekturaufnahmen grossentheils zu verzichten Verlegt man hierbei durch Verschieben des Objectivs den Augenpunkt nach dem unteren Rande der Aufnahme, also in der Camera nach dem oberen Rande der Mattscheibe, so wird in demselben Maasse die Längenverzerrung der Höhenabmessungen in den oberen Theilen des Bauwerkes vergrössert, der Gesammteindruck der Aufnahme aber insofern verbessert, als die gewonnene Perspective grössere Aehnlichkeit mit dem Eindrucke bekommt, den wir bei der Betrachtung eines Bauwerkes in der Natur uns verschaffen. Denn es wird kaum jemals — wenn nämlich die Auffassung des Gesammtbauwerkes beabsichtigt wird! — auf die oberen Theile mit derselben Ausführlichkeit wie auf die unteren reflectirt, d. h. also das Bauwerk mit einer Bewegung des Auges aufgenommen, welche um eine mittlere Lage der Augenachse sich dreht, bei welcher diese Achse auf die Mitte der Höhe des Bauwerkes gerichtet ist; sondern man wird, wenn man sich beobachtet, dabei stets wahrnehmen, dass diese so zu sagen mittlere Lage des Auges um so mehr unter der halben Höhe des Gebäudes zurückbleibt, je höher dasselbe absolut ist Diesem Umstande ist in verständiger Weise Rechnung zu tragen; und da wir, wie Schiffner ganz ausserordentlich treffend bemerkt, gewöhnt sind, etwa in der Höhen-

lage, die hierbei sich für den Augenpunkt ergibt, denselben in Bildern zu suchen, so corrigiren wir in diesem Falle die Verzerrungen der Höhendimension wenigstens einigermassen bei der Betrachtung der Abbildung aus dem sowohl in richtiger Höhenlage wie in richtigem Abstande von der Bildfläche genommenen Gesichtspunkte. Ganz tritt diese Correctur indessen hier nicht ein, weil es sich eben nicht um eine perspectivische Zeichnung handelt, welche in derselben Weise und nach denselben Gesetzen zu Stande kommt, wie die directe Wahrnehmung der Dinge durch unser Auge; denn in diesem Falle werden eben Längen- und Breitendimension bei Entfernung aus dem Augenpunkte nach links und rechts, oder nach oben und unten, in demselben Verhältnisse verändert, was, wie erörtert, bei dieser — so zu sagen — Auskunftsperspective auf senkrecht gestellter Mattscheibe bei aufwärts gerichteter Objectivachse nicht der Fall ist. — Hieraus ergibt sich nun leicht, dass, so weit es irgend möglich ist, nur das Hilfsmittel der senkrechten Verschiebung des Objectivs benutzt werden sollte, und dass nur im Nothfalle, und dann also mit dem bewussten Verzichte sowohl auf künstlerische Wirkung wie auf correcte Wiedergabe des Gegenstandes, zu dem Gebrauche der emporgerichteten Objectivachse und der einseitigen Correctur der hierbei entstehenden Fehler durch senkrechte Stellung der Mattscheibe gegriffen werden darf."

Aufstelldistanz bei Portraitaufnahmen

In der „Deutschen Photographen-Zeitung" (1896, S. 336) hebt Prof. Bruno Meyer neuerdings hervor, dass für künstlerische Portraitaufnahmen ein Abstand des Objectivs gleich mindestens dem Dreifachen der grössten unverkürzt sichtbaren Erstreckung des Gegenstandes (Modelles) erforderlich ist.

Ueber photographische Perspective schrieb Prof. Bruno Meyer eine längere Artikel-Serie (Deutsche Photographen-Zeitung 1896, S. 171).

Ueber die Tiefe der Schärfe gibt Prof. Bruno Meyer eine bemerkenswerthe Abhandlung in der „Deutschen Photographen-Zeitung" (1896, S. 358), worin er die Professor Schiffner'schen Formeln[1]) einer Kritik unterzieht und erwähnt, dass sie nicht allgemein gültig sind; Prof. Meyer nimmt auch gegen die von Schmidt's „Compendium der Photographie" acceptirten Erörterungen über diesen Gegenstand Stellung.

---

1) Eder's Jahrb. f. Photogr. für 1895, S. 65.

Bezüglich anderer einschlägiger Ausführungen Professor Dr. Meyer's verweisen wir auf die „Deutsche Photographen-Zeitung" 1896.

Ueber unscharfe Aufnahmen mittels Monocle.

H. Kühn ist der Ansicht, dass man weiche, unscharfe Aufnahmen von künstlerischer Wirkung am besten mittels eines wenig abgeblendeten Monocles erzielt, falls der Bildwinkel klein ist. Muss der Bildwinkel aber gross sein (über 30 Grad), so empfiehlt er ein stark abgeblendetes Monocle oder Doppelobjectiv mit Einschaltung eines Netzes (dünne Fäden und weite Maschen, event. zwei oder drei solche combinirt wirken besser als ein einziges Netz mit engen Maschen). Die „Dispersionsscheibe" bietet den Blenden gegenüber keine Vortheile, sondern ist theurer und vermindert angeblich die Brillanz des Bildes. — Bei sehr starker Abblendung der Linse treten durch Beugungserscheinungen Unschärfen auf, jedoch ist dies erst bei *f*/2000 deutlich, und so enorm kleine Blenden sind praktisch unverwendbar (Wiener Photogr. Blätter, 1896, S. 93). Ueber die Anwendung der in Glasplatten geritzten Netze („Dispersionsscheibe") fand eine Discussion statt, und wurde bemerkt, dass Buschbeck in den „Wiener Photogr. Blättern" (Bd. I, S. 104) dieselbe beschrieben habe (ebendaselbst 1896, S. 103).

Blenden der Objective, farbige Lichtfilter.

Die meisten Optiker wählen bei der Bezeichnung ihrer Blenden entweder das französische Blendensystem (Helligkeit *f*/10 = der Einheit) oder das Stolze-Dallmeyer'sche.

Voigtländer schliesst sich in neuerer Zeit (bei seinen Collinearen) der Stolze'schen Blendenbezeichnung an, wobei die Einheit der Lichtstärke die Oeffnung *f*/3,16 darstellt.

Die Collineare haben die Blenden:

Nr.	4	6	8	16	32	64	128	256	512
d/*f*	1:6,3	1:7,7	1:9	1:12,5	1:18	1:25	1:36	1:50	1:71

Die Irisblenden finden wachsende Verbreitung. C. Zeiss in Jena erhielt ein deutsches Patent (Nr. 84996 vom 2. December 1895) auf eine Irisblenden-Fassung (Fig. 71 und 72). Um eine Irisblende in einem Rohrstutzen zu montiren, wird der Lamellentriebring *g* vermittelst eines Sprengringes *e* gegen einen Absatz des Gehäuseringes *f* gedrückt. Der auseinanderfedernde

Sprengring greift mit seinen Zähnen *abcd* durch Schlitzöffnungen des Gehäuseringes und des Rohrstutzens hindurch und tritt schliesslich in eine Ringnuth des Handringes *h* ein, so dass zwar eine Drehung des letzteren (und des damit ver-

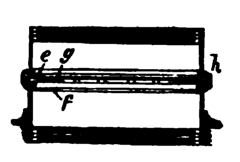


Fig. 71.

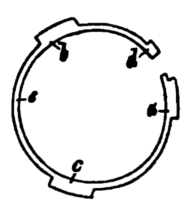


Fig. 72.

bundenen Lamellentriebringes), aber keine Längsverschiebung von Theilen des Verschlusses möglich ist (Phot. Chronik 1896, S. 122).

Eine vergleichende Uebersicht über die verschiedenen Blendensysteme gibt Placzek, Stuttgart, S. 235.

Dispersionsblende.

Die Firma R. Lechner (W. Müller) in Wien liess als Gebrauchsmuster die Lenhard'sche Dispersionscheibe unter Nr. 53638 in Deutschland (Phot. Mitt. Bd. 33, S. 36) eintragen; diese Scheibe besteht aus einer mit spiralförmigen oder sternförmigen u. s. w. matt geätzten Strichen versehenen planparallelen Glasplatte, welche neben der Blende ins Objectiv eingeschaltet wird und eine milde Unschärfe erzielt. [Nach den Mittheilungen Prof. Lenhard's ist die Anfertigung dieser Blende Jedermann freigestellt, da er auf Patent- oder Musterschutz verzichtet. Eder.]

Zur Blendenfrage in der Autotypie s. A. Albert, Seite 15.

Ueber Methoden der Rasteraufnahmen für autotypische Zwecke, welche in England gebräuchlich sind, s. J. S Henry in London, S 18. Vergl. ferner unter Dreifarbendruck (weiter unten).

Von grösster Wichtigkeit sind die Blenden, ihre relative Oeffnung, sowie ihre Form, für die Herstellung von Rasternegativen für Autotypie. Bekanntlich wird bei diesen Processen ziemlich nahe der photographischen Platte eine gekreuzte Lineatur (Raster, Kreuzraster) angebracht, durch welche hin-

durch das Camerabild auf der empfindlichen Schicht erzeugt wird. Hierbei bildet sich die Form der Blende durch die kleinen Oeffnungen des Rasters hindurch, ähnlich wie bei einer Lochcamera, ab, und das Blendenbild wird hierbei auf die Platte projicirt, wobei natürlich zahlreiche Varianten von Rasterabstand, Blendenform und Grösse, Beschaffenheit des Rasters u. s. w. eintreten können. Der optische Process muss hierbei derartig geleitet werden, dass im farbigen Abdrucke die Autotypien in den Lichtern nur äusserst feine Punkte, in den Mitteltönen aber breite Punkte aufweisen, während die Schatten ganz schwarz oder nur mit feinen weissen Punkten unterbrochen sind.

Diese Verhältnisse sind ausführlich in Eder's Handbuch der Photographie Bd. II, S. 311 und 545, geschildert, und es mangelt der Raum, hierauf detaillirt einzugehen. Wir wollen nur aus den a. a. O. in extenso wiedergegebenen Abhandlungen Placzek's und Graf Turati's folgendes anführen:

Graf Vittorio Turati in Mailand stellte im Jahre 1895 und 1896 Versuche über die Wirkung von doppelt durchlöcherten Blenden bei Rasteraufnahmen an und stellte die Gesetze dieser „Doppelblenden-Projection“ bei Rasterverfahren fest. Er nannte dieses Halbtonverfahren „Isotypie“ zum Unterschiede von der gewöhnlichen „Autotypie“, bei welcher mit regelmässig geformten, einfachen Blendenöffnungen gearbeitet wird.

Graf Turati erläutert die Art der Projection einer doppelt perforirten Blendenscheibe und eines gewöhnlichen Kreuzrasters, oder, wie er sich ausdrückt, die Gesetze der „isotypischen Blendenabbildung“ an umstehender Fig. 73.

Sei: xy = die optische Achse des Apparates,
D = die Doppelblende,
dd' = die zwei Blendenöffnungen,
R = der Raster,
rr' = benachbarte Rasterlöcher,
SS' = Stellungen der sensiblen Platte.

Es werden sich dann die Lichtquellen dP und d' $(P + P')$, welche sich in r treffen, nach der sensiblen Platte zu wieder von einander entfernen.

Verschiebt man die sensible Platte, welche sich in der Stellung S' befindet, in der Richtung der optischen Achse xy, dann werden sich die beiden Projectionen (Zwillingsprojectionen) pp den Blendenöffnungen d und d' nähern, resp. davon entfernen.

Nimmt man nun die Zwillingsprojectionen $p'p'$ durch das benachbarte Rasterloch r' in Betracht, so ist leicht einzusehen,

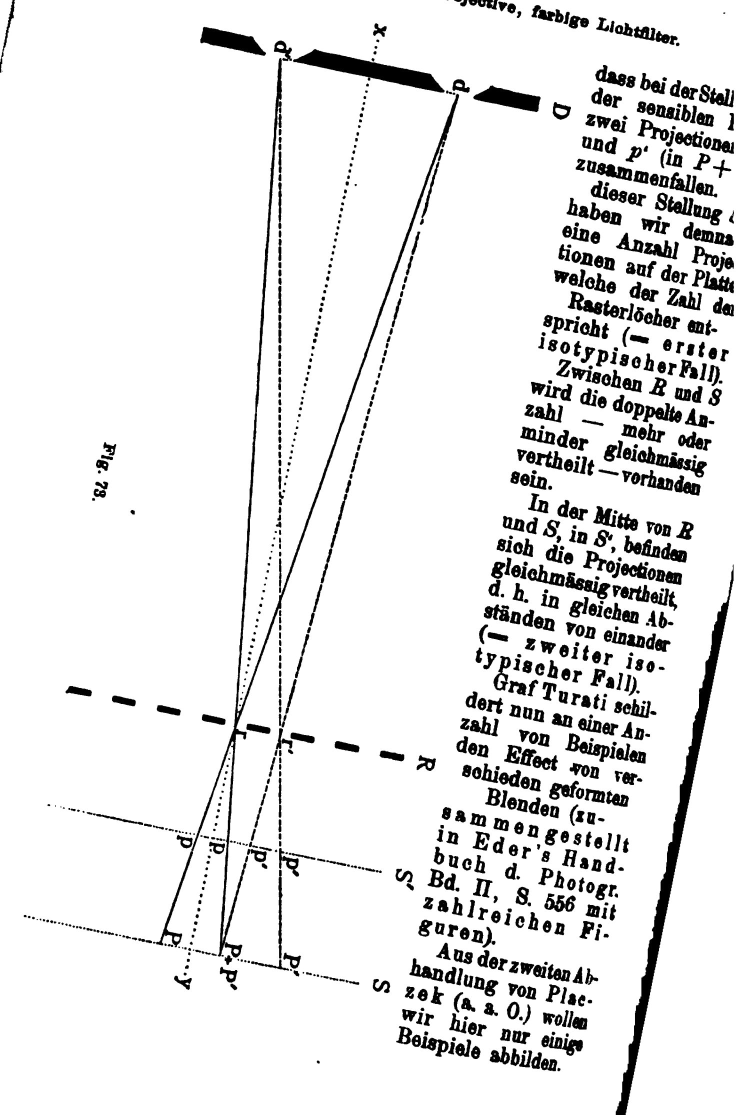


Fig. 73.

dass bei der Stell der sensiblen zwei Projectionen und p' (in $P +$ zusammenfallen. dieser Stellung haben wir demna eine Anzahl Projetionen auf der Platte welche der Zahl der Rasterlöcher entspricht (= erster isotypischer Fall). Zwischen R und S wird die doppelte Anzahl — mehr oder minder gleichmässig vertheilt — vorhanden sein.

In der Mitte von R und S, in S', befinden sich die Projectionen gleichmässig vertheilt, d. h. in gleichen Abständen von einander (= zweiter isotypischer Fall).

Graf Turati schildert nun an einer Anzahl von Beispielen den Effect von verschieden geformten Blenden (zusammengestellt in Eder's Handbuch d. Photogr. Bd. II, S. 556 mit zahlreichen Figuren).

Aus der zweiten Abhandlung von Placzek (a. a. O.) wollen wir hier nur einige Beispiele abbilden.

Verwendet man Blenden mit dreieckigem Ausschnitte in verschiedener Stellung (Fig. 74 und 75), so werden die Punkte in Form kleiner Dreiecke zerlegt, welche mit der Stellung des Dreieckes etwas anders angeordnet sind.



Fig. 74.

An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien wurden durch Th. Placzek Versuche über die Wirkung verschiedenartiger, doppelt



Fig. 75.

perforirter Blenden beim Rasterverfahren angestellt und die erhaltenen Negative vergrössert (Phot. Corresp. 1896, S. 452).

Sehr schöne Resultate werden mit der Blende (Fig. 76) mit den zwei quadratischen Ausschnitten erzielt. Es entsteht hierbei zwischen vier Punkten noch ein feinster Punkt (Fig. 76a), welcher in den tiefen Schattenpartien fehlt, in den Halbtönen und Lichtern aber zur Geltung kommt.

Andere Blendenformen und deren Effecte bei der Herstellung von Rasternegativen mit Kreuzrastern sind in Fig. 77 bis 82 dargestellt.

Was den praktischen Werth solcher Blenden anbelangt, glaube ich, dass dieselben, mit Ausnahme der Blende Fig. 76,

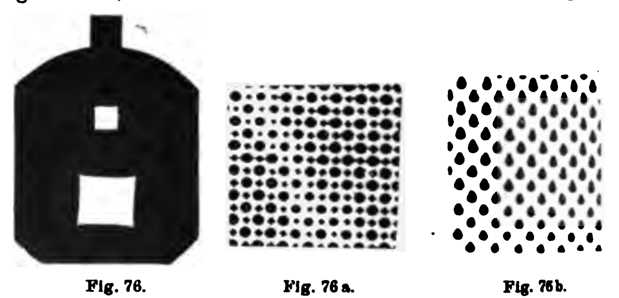


Fig. 76. Fig. 76a. Fig. 76b.

für den gewöhnlichen einfarbigen Druck von nicht so grosser Bedeutung sind, jedoch für den autotypischen Farbendruck von grossem Nutzen werden können.



Fig. 77.

Man erreicht mit diesen Blenden denselben Effect wie mit einem doppelt so feinen Raster; die Wirkung ist ganz analog der von Levy's neuem Raster[1]) mit dreifacher Liniatur.

Feine Raster können, wenn die Punktbildung, wie sie Fig. 76a zeigt, angestrebt wird, nicht angewendet werden, da

1) Eder's Jahrbuch für Photographie für 1895, S. 551.

die feinen Punkte eine Aetzung nicht vertragen würden, dagegen kommen die Resultate, welche man mit Hilfe der gröbsten

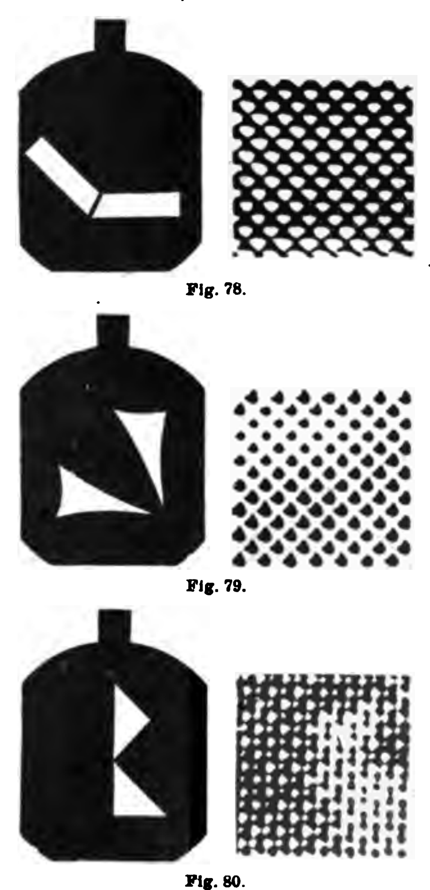


Fig. 78.

Fig. 79.

Fig. 80.

Raster erhält, denen gleich, welche man mit feinsten und daher auch theuren Rastern erhalten würde.

Es ist jedoch nicht so leicht, den kleinen Punkt (Fig. 76a) stets in die Mitte zu bekommen, und es muss dieses durch Versuche festgestellt werden.

Durch Veränderung der Stellung der Blenden lässt sich die Lage der Punkte leicht verändern. Bedenkt man noch,



Fig. 81.

dass durch andere Blendenausschnitte auch wieder verschiedene Punkte entstehen, so wird man begreifen, wie nützlich diese Blenden für die Farbenautotypie werden können.



Fig. 82.

Bei den doppelt perforirten Blenden gehört jedoch die vollkommene Kenntniss der Theorie für die Autotypie dazu, um bei jeder Vergrösserung oder Verkleinerung die vorgeschriebene Punktform sicher und schnell zu erlangen.

W. Gamble empfiehlt für Amateurphotographen zur Herstellung von Rasternegativen die Anwendung von Gelatinetrockenplatten, und zwar „Ilford process plates“. Er benutzt

quadratische Blenden, oder solche mit ausgezackten Ecken (nach Fig. 83). Die grösste Blende entspricht einem Verhältniss von $^1/_{20}$ des Focus (bezogen auf die Diagonale des Quadrates), die kleinste $^1/_{70}$. — Er exponirt zuerst mit einer grossen ausgezackten Blende $^1/_4$ der Belichtungszeit, dann $^3/_4$ der Zeit mit einer kleineren quadratischen (*f*/27), dann $^1/_4$ mit einer kleinen runden Blende (*f*/70) bei vorgehaltenem weissen Carton. Er copirt dann mittels Pigmentpapier, überträgt auf eine Kupferplatte und ätzt mit Eisenchlorid (Sturmey's Phot. Annual 1896, S. 73).

Will man mit rein optischem Mittel während der Exposition vollendete Rasternegative erreichen, so muss man die Belichtungszeit, Blendenöffnungen und Rasterabstände sehr genau treffen und in jedem einzelnen Falle dem Originale anpassen. Dies ist ein zeitraubender und mühsamer Arbeitsgang, der sehr grosse Vorsicht erfordert und deshalb für die Massenerzeugung in der Praxis wenig expeditiv ist.

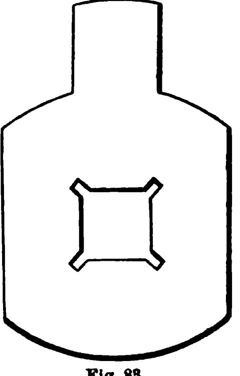


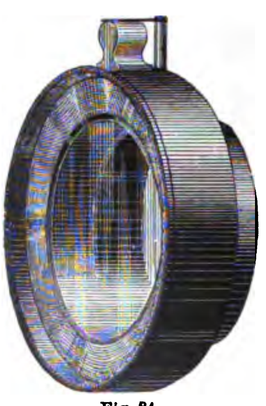
Fig. 83.

Es ist deshalb von hohem Werthe, Methoden zu kennen, welche die nachträgliche Variation der Punktdimensionen in Licht und Schatten gut zu reguliren gestatten, so dass man mit einem praktisch erprobten durchschnittlichen Arbeitsgange während der Aufnahme sein Auslangen findet und erst am fixirten Negativ durch mehrfach combinirtes Abschwächen und Verstärken die richtige Punktgrösse sich erzeugt (siehe unten).

Planparallele Cuvetten (Farbenfilter) und planparallele farbige Scheiben werden häufig zur Erhöhung der richtigen Wiedergabe des Helligkeitswerthes farbiger Objecte bei photographischen Aufnahmen verwendet.

Die Cuvetten und farbigen Scheiben werden aus genau planparallelen, homogenen Glasplatten hergestellt, um die Schärfe des Objectivs in keiner Weise zu beeinträchtigen, und gelangen meist vor (auf Wunsch auch hinter) den Linsen des Objectivs mittels Aufsteckens oder Aufschraubens zur Anwendung. Durch Verwendung von Zwischenringen u. s. w können die Cuvetten und farbigen Scheiben auch für mehrere Objective benutzt werden; die wirksame Oeffnung der Letzteren

darf jedoch nicht grösser als die wirksame Oeffnung der Cuvette oder farbigen Scheibe sein, wenn unnöthige Lichtverluste und Beschränkung des Objectivbildfelds verhütet werden sollen. — Die planparallelen Cuvetten bestehen aus zwei, von einer gemeinsamen Fassung umschlossenen, planparallelen Deckgläsern, zwischen denen sich ein aus einer planparallelen Glasplatte geschnittener Ring von ca. 1 cm Stärke befindet; es entsteht hierdurch ein zur Aufnahme von farbigen Flüssigkeiten bestimmter Hohlraum. Die betreffende farbige Flüssigkeit wird oben zu der offenen Stelle des Rings hineingegossen; letztere kann mittels eines Glaskeils verschlossen werden. Je nach der Färbung der verwendeten Flüssigkeit wird die Expositionszeit entsprechend verlängert. Durch Auseinanderschrauben der Fassung lässt sich die Cuvette behufs Reinigung aus einander nehmen. Als wirksame Oeffnung der Cuvette ist nur der zur Aufnahme der Flüssigkeit dienende hohle Raum zu betrachten. Um Verminderung des Gesichtsfeldes zu vermeiden, ist es vortheilhaft, wenn sich die Cuvette möglichst nahe an den Linsen des Objectivs befindet und ausserdem die wirksame Oeffnung mindestens 1 cm grösseren Durchmesser als die wirksame Linsenöffnung des Objectivs besitzt. Nur in Fällen, bei denen das scharfe Bildfeld des Objectivs nicht voll ausgenutzt wird, (wenn kleinere Platten, als mit dem Objectiv herstellbar, benutzt werden), können auch Cuvetten mit einer wirksamen Oeffnung, die jener des Objectivs gleich- oder nachsteht, zur Verwendung kommen (Steinheil). Fig. 84 zeigt eine solche Cuvette, wie sie Dr. Steinheil in München anfertigt. In ähnlicher Weise werden sie auch von Zeiss in Jena und Fritsch in Wien hergestellt.


Fig. 84.

Preise der Steinheil'schen Cuvetten (incl. Messingfassung und Anpassen), siehe obenstehende Tabelle.

Ueber farbige Lichtfilter für orthochromatische Aufnahmen und Dreifarbendruck berichtet Eder (Photogr. Corresp. 1896). Jeder farbenempfindlichen Platte sind im Bedarfsfalle besondere farbige Lichtfilter beizugeben.

Nr.	Durchmesser der wirksamen Cuvetten-Oeffnung mm	Anwendbar für Objective bis zu einer wirksamen Oeffnung von mm	Mark
1	50	40	100
2	70	60	180
3	100	90	280
4	120	110	400
5	140	130	550

falls es sich um das Zurückdrängen der einen oder der anderen Farbe handelt. Will man eine harmonische Wirkung bei einer einzigen Aufnahme (für einfarbigen Druck oder eine gewöhnliche photographische Copie) erzielen, so darf keine Farbe durch das Lichtfilter gänzlich ausgelöscht, sondern höchstens gedämpft werden; dies erreicht man mit hellgelben Filtern, z. B. Pikrinsäure oder Martiusgelb, oder in besonderen Fällen mit dunkelgelben (rothgelben) Schichten, z. B. Aurantiacollodion, Lösungen von Kaliumbichromat u. s. w.

Man erzeugt die Lichtfilter durch Uebergiessen von planparallelen Glasplatten mit farbigem Collodion oder farbiger Gelatine. Ersteres eignet sich für alkohollösliche Farbstoffe und ist allgemein bekannt, letztere für wasserlösliche und wurde mehrfach beschrieben. In letzterem Falle übergiesst man die horizontal nivellirten Glasplatten mit klarer, gut filtrirter Gelatinelösung, welche beiläufig jene Concentration besitzt, die in der Gelatinetrockenplatten-Fabrication üblich ist; Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zur Gelatine ist empfehlenswerth, weil dadurch die Gelatine dünnflüssiger und homogener wird. Sobald die Gelatineschicht getrocknet ist, badet man sie in wässerigen Farbstofflösungen, spült ab und trocknet. Für Hellgelb badet man in Pikrinsäurelösung, für Goldgelb in Martiusgelb (absorbirt stärker gegen Blaugrün als vorige), für Orangegelb in β-Naphtholorange, für Rothorange in Erythrosin (oder das weiter gegen Roth absorbirende Rose bengale). Diese Farbstoffe will ich keineswegs als endgültig gewählt bezeichnen; immerhin sind sie gut verwendbar. Für Goldgelb wird je eine Pikringelb- und Martiusgelb-Platte verkittet, oder aber es wird eine gelatinirte Platte zuerst in Pikrinsäure gelb gefärbt, getrocknet und dann in Martiusgelb gebadet. Beide Arten von Platten dämpfen das Blauviolett gut, jedoch in verschiedenem Maasse. Soll das Blauviolett und Hellblau ganz abgeschnitten werden, dann kann eine gelatinirte, durch

Baden in β-Naphtholorange gefärbte Platte benutzt werden, jedoch muss sie mit einer mit Pikrin + Martiusgelb gefärbten Scheibe combinirt werden, denn die Spectralanalyse lehrt, dass Naphtholorange Blauviolett durchlässt, welches durch die genannten gelben Farben absorbirt werden muss. Auch eine einzige Platte kann benutzt werden, wenn man eine gelatinirte Platte zuerst in Martiusgelb (oder besser Pikrinsäure, dann Martiusgelb) färbt, abspült, trocknet und dann in β-Naphtholorange badet, wieder abspült und trocknet. Diese orangegelben Platten schneiden schon scharf das Blauviolett weg und lassen mit Eosin- oder Erythrosinplatten nur das Gelbgrün, mit Fluoresceïn- oder Acridingelbplatten nur das Grün zur Geltung kommen.

Combinirt man die erwähnte, mehrfach gefärbte Orangeplatte mit einer in Erythrosin oder Anilinroth gefärbten Schicht, so kommt nur das Roth und Orange zur Geltung (mit Cyaninplatte).

Bei der Anwendung derartiger gefärbter und verkitteter farbiger Gläser können Fehler unterlaufen, welche beim Dreifarbendruck sich übel bemerkbar machen. Sind die planparallelen Gläser zu dünn, so biegen sie sich beim Verkitten, schädigen die Schärfe des Bildes und ändern die Focaldistanz; dasselbe kann durch ungleichartiges Aufgiessen der Gelatine geschehen. Diese Erscheinung tritt bei verschiedenen Gläsern in verschiedener Stärke auf und verursacht das Entstehen verschiedener Bildgrössen bei constant gebliebener Einstellung, ein Fehler, welcher das Zusammenpassen der Farbencomponenten beim polychromen Drucke hindert. Ich beobachtete das Auftreten einer Schwankung der Bildweite (Einstellung in gleicher Grösse, bei einer Brennweite des Objectivs = 60 cm) um 1,3 cm in einem speciellen Falle. Vor solchen Fehlern muss man sich hüten.

Verwendet man planparallele Wannen, so fällt dieser Fehler weg, oder er kann, selbst wenn die Wanne mangelhaft wäre (d. h. zufolge Wölbung einer schlecht geebneten Fläche die Focaldistanz ändern würde), leicht eliminirt werden, wenn man alle Aufnahmen durch dieselbe Wanne vornimmt. Zur Aufnahme der blauvioletten Strahlencomponente dient gewöhnliches Jodcollodion im nassen Verfahren, ohne Anwendung irgend eines farbigen Schirmes, oder Bromsilbergelatine hinter einer tiefblauen Lösung von Kupferoxydammoniak. Will man den Fehler einer ungenauen Glaswand eliminiren, so nehme man die Einstellung bei vorgeschalteter Wanne, welche mit reinem Wasser gefüllt ist, vor; ebenso wird die Aufnahme mit

Jodcollodion gemacht, und dann werden, unter Benutzung farbiger wässeriger Flüssigkeiten, die anderen Aufnahmen auf entsprechend sensibilisirten farbenempfindlichen Platten gemacht; die Anwendung auf andere Flüssigkeiten als Wasser ergibt sich von selbst. [Mit Flüssigkeitsfiltern kann man auch leicht, falls ein Filter unvollkommen ist, eine Nachexposition mit gewechseltem Farbenfilter anderer Zusammensetzung vornehmen und dadurch das Resultat corrigiren.]

Schliesslich sind noch farbige Lichtfilter (verkittete Glasplatten) zu erwähnen, welche in Amerika durch John Carbutt erzeugt werden und durch die Firma Hemsath in Frankfurt a. M. in Europa in den Handel kommen. Die an die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien eingesandte Lichtfiltercollection besteht in je einer dunkelblauen, grünen und tiefrothen, quadratischen Glasscheibe von 20½ cm Seitenlänge Die Färbung ist eine entsprechend reine und die Helligkeit der Glasscheiben eine mässige, was sich daraus erklärt, dass thatsächlich eng begrenzte Spectralbezirke zur Geltung kommen. Grüne Lichtfilter sind zum Photographiren der grünen Lichtcomponente eines farbigen Objectes allerdings nicht erforderlich, wenn man grünempfindliche Platten (denen die Rothempfindlichkeit mangelt) in Combination mit gelben Scheiben anwendet; in ähnlicher Weise sind blaue Lichtfilter entbehrlich, sobald man Platten anwendet, welche nur für Blauviolett empfindlich sind. Die Carbutt'schen farbigen Lichtfilter sind aber offenbar für panchromatische Platten oder solche, welche für Orangeroth, Grün und Blauviolett gleichzeitig empfindlich sind, bestimmt, jedoch können dieselben auch in Combination mit partiell farbenempfindlichen Platten verwendet werden. — Alle diese Arbeiten sind jedoch wohl nur an der Hand des Spectroskops rationell durchzuführen.

Dr. O. Buss stellt sehr interessante Untersuchungen über Absorption von Farbstoffen im Ultraviolett an (Phot. Corresp. 1896, S. 368). Er bediente sich eines Quarzspectrographen, ähnlich wie Eder ihn beschrieb[1]). Viele Farbstoffe lassen ultraviolettes Licht durch und verschlucken nur das Blau und Violett oder den Anfang des Ultraviolett, z. B. Aurantia, Pikrinsäure, Auramin, Martiusgelb, Naphtholgelb S, Biebericher Scharlach, viele Pflanzenfarben, z. B. Safran. Alle diese Farbstoffe lassen ultraviolette Strahlen durchgehen und schützen somit keineswegs vor denselben. Buss führt einige Farbstoffe

---

1) Eder's Ausführl. Handbuch der Photogr. Bd. I, Abth. I.

an, deren Spectren wirkliche Endabsorptionen bis über die ultraviolette Grenze des Sonnenspectrums besitzen, die also da anzuwenden wären, wo man alles ultraviolette Sonnenlicht auszuschalten wünscht. Künstliche, organische, gelbe Farben, die diesen Anforderungen entsprechen, fand er im Gange seiner Untersuchung keine, wohl aber einige Pflanzenfarbstoffe, die zwar rein schwer erhältlich sind, sich aber jederzeit leicht in genügender optischer Reinheit der Pflanze entnehmen lassen. Solche sind z. B das reine Xanthophyll, frei von Xanthocarotin, dann alkoholische Auszüge aus den gelben Blüthenblättern von Corydalis lutea, von Primula elatior, Calendula und Carthamus; ferner der gelbe Farbstoff der Citrone. Selbstredend haben diese Farbstoffe für die Praxis noch wenig Bedeutung. Sicherlich liessen sich auch unter den Theerfarbstoffen solche finden, die Ultraviolett ganz absorbiren [Bei Aufnahmen von farbigen Gemälden u. s. w. spielt jedoch das reflectirte Ultraviolett, ja selbst die Grenze des sichtbaren Violett eine verhältnissmässig geringe Rolle. und so erklärt es sich, dass die unvollkommene Wirkung der Farbenfilter in den ultravioletten Strahlenbezirken wenig Störung in der praktischen Photographie hervorruft. Eder.]

Als Farbenfilter für orthochromatische Bromsilbergelatine-Platten („Apolloplatten") wird eine Steinheil'sche Cuvette empfohlen, welche eine Lösung von Bichromat 1:1000 in einer Dicke von 1 cm enthält; die hellgelbe Flüssigkeit dämpft das Blau, ohne es ganz abzuschneiden; die Expositionszeit muss zwei- bis dreimal länger genommen werden. Oder es wird empfohlen, das Collodion mit „Brillantgelb" oder mit „Acridingelb O" (von den Farbwerken Mühlheim, vorm Leonhard & Co.) zu färben. Glasplatten zu übergiessen und je zwei, Schicht an Schicht, zu verkitten (Apollo 1896, S. 275).

Bausch & Lomb in Amerika stellen ganz ähnliche Zellen als Lichtfilter her, und zwar speciell solche für Kaliumbichromat-Lösung als gelbes Lichtfilter für orthochromatische Aufnahmen; die Flüssigkeitsschicht ist 3 mm dick. Die Zelle ist in Nickel montirt und noch mit einem Korkmantel umgeben[1]).

Ives benutzt als Farbenfilter planparallele Glasplatten, welche mit gefärbtem Collodion überzogen, mit Mastix-Benzol-Kaltlack gefirnisst und dann (mittels Canadabalsam) verkittet werden. Er bringt die Farbenfilter stets dicht an der Platte an (Phot. Chronik 1896, S. 328).

---

1) Americ. Journ. of Phot. 1895. S. 522.

Auch im „Atelier des Photographen" (1896, S. 164) wird die Herstellung von Gelbfiltern empfohlen, welche direct vor die photographische Platte gebracht werden, und zwar: Aurantia oder Chrysoïdin in Collodion. Speciell Chrysoïdin gibt schön transparente und gleichmässige Schichten: Man löst 3 g Chrysoïdin in 200 ccm heissem, absolutem Alkohol, filtrirt und mischt:

Chrysoïdinlösung	50 ccm,
zweiprocentiges Collodion . .	100 „
Aether	50 „

Damit werden Glasplatten, welche gut gereinigt und mit Kautschuk gerändert sind, überzogen. Für lichtere Gelbfärbung verdünnt man die Chrysoïdinlösung mit Alkohol.

M. B. Punnelt zeigte, dass die bekannten Aurantia-Collodion-Lichtfilter auf Spiegelglas recht gut geeignét sind, um das Blau bei orthochromatischen Aufnahmen zu dämpfen. (0,3 g Aurantia, 25 ccm warmer Alkohol, 50 ccm zweiprocentiges Rohcollodion); weniger wirksam war Naphtholgelb in Gelatineschicht (0,5 g Naphtholgelb, 10 g harte Gelatine, 200 ccm Wasser in dichter Schicht auf Glas aufgetragen), welches das Blau weniger dämpft als Aurantia; ganz ungünstig war Chrysoïdin (in Collodion gelöst: 0,5 g Chrysoïdin auf 100 ccm Collodion), denn dies absorbirt wohl viel Blaugrün, lässt aber Blauviolett durch; dagegen gibt eine Combination von Chrysoïdin mit Naphtholgelbscheiben gute Dämpfung des Blau, erfordert jedoch längere Belichtung als Aurantia (Phot. Times 1896, S. 365).

Macfarlane Anderson empfiehlt (Anthony's Phot. Bullet. 1896, S. 162) für Dreifarbendrucke folgende Farbstoffe für Farbenfilter:

für Blau:	für Roth:	für Grün:
Hoffmann's Violett	Chrysoïdin	Malachitgrün
Methylviolett	Anilingelb	Jodgrün
Krystallviolett		Methanylgelb

Vincent Elsden gibt folgende Lichtfilter für photographische Zwecke; er wendet Flüssigkeitsschichten von $^1/_8$ Zoll Dicke an:

Für Gelb: 1 Theil Kaliumchromat, 300 Theile Wasser und eine Spur Aetzkali.

Für Violett: 7 Theile einer concentrirten Kupferchlorid-Lösung, 5 Theile Ammoniak und 17 Theile destillirtes Wasser; nach dem Filtriren werden 3 Theile Methylviolett und 5 Theile Fuchsinroth zugesetzt.

Für Orange: 15 Theile concentrirte Cobaltchlorid-Lösung, 25 Theile einer fünfprocentigen Lösung von Ammoniumbichromat, 3 Theile Ammoniak und 35 Theile Wasser.

Für Grün: Gesättigte Lösung von Nickelsulfat.

Diese Lösungen zieht Elsden den vergänglichen Farbstoffen, wie Aurantia, Primulin, Chrysoïdin vor, weil letztere unter dem Einfluss des Lichts ihre Farbe allmählich ändern (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 570).

Das Färben des zum Verkitten der Linsen dienenden Canadabalsams mit Farbstoffen, um die Wirkung von Lichtfiltern zu erzielen, soll (nach Phot. Times Bd. 27. S. 119) zuerst von C. C. Harrison im Jahre 1855 angewendet worden sein; derselbe erhielt gute Resultate mit gelblichen Farbstoffen, musste aber die Expositionszeit verdoppeln.

Photographische Cameras, Momentapparate, verschiedene Vorrichtungen zu photographischen Aufnahmen für verschiedene Reproductionsverfahren u. s. w.

Atelier.

Unter den Ateliers für Portraitzwecke nimmt das gewöhnliche Pult-Atelier[1]) den ersten Rang ein. Ab und zu werden (nach Eggenweiler's Princip) Ateliers ohne Glasdach gebaut, bei welchen ein sehr hohes Seitenlicht die Möglichkeit einer Beleuchtungsregulirung (auch bezüglich des von oben kommenden Lichtes) gestattet. In Amerika wird eine Variante des Eggenweiler'schen Ateliers mehrfach ausgeführt, indem das Glashaus, bei welchem das Dach- und Seitenlicht in einer Ebene liegen und nach Norden zu schräg abfallen, an Stelle des gewöhnlichen Glashauses mit Oberlicht tritt. In Chicago allein sollen nach „Apollo" (1896, S. 373) mehr als fünfzehn Ateliers nach diesem Plane umgebaut oder neu errichtet worden sein.

Bei dieser Atelierconstruction fällt das Glasdach weg, aber das Seitenlicht reicht so hoch hinauf, dass es zugleich als Oberlicht wirkt. Seitenlicht und Oberlicht bilden mithin eine Ebene, und zwar eine schiefe Ebene, welche sich oben, nach dem Dache zu, der Längenachse des Ateliers mehr nähert als unten; dies aus dem Grunde, damit auch die von der Glasseite weiter

1) Siehe Eder, Atelier und Laboratorium des Photographen. 2. Aufl. Ergänzungsband zu Band I von Eder's Ausf. Handb. d. Phot.

entfernt liegenden Theile des Ateliers genügend starkes Licht erhalten. Anfangs wurde vielfach bezweifelt, dass es möglich sei, in einem derartigen Atelier auch grössere Gruppen unter

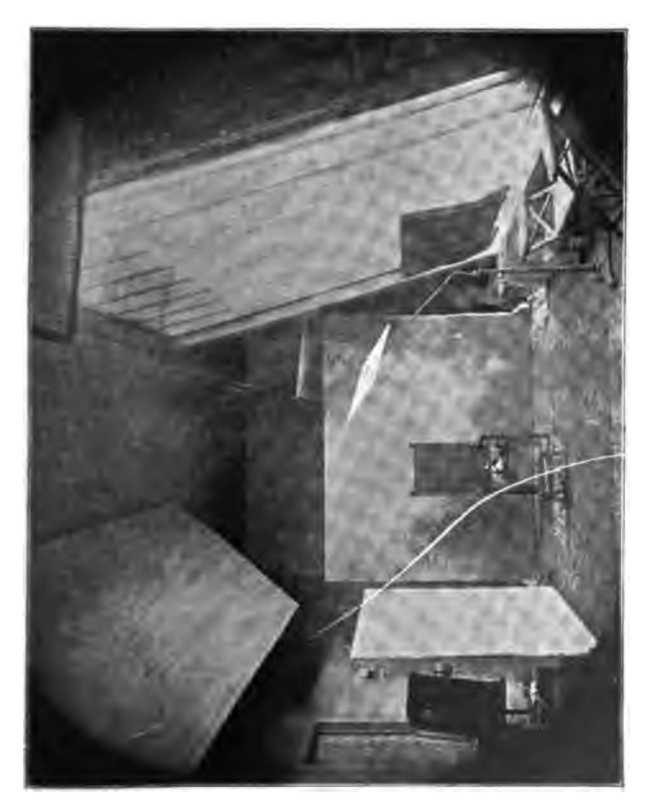


Fig. 85.

günstigen Beleuchtungsverhältnissen aufzunehmen, indessen liegen zahlreiche Gruppenbilder vor, welche den Beweis liefern, dass diese Atelierform sich auch für solche Aufnahmen eignet. — Fig. 85 zeigt ein solches Atelier, wie es in „Wilson's photogr. Magazine“ (1896, Nr. 9) [Apollo a. a. O.]

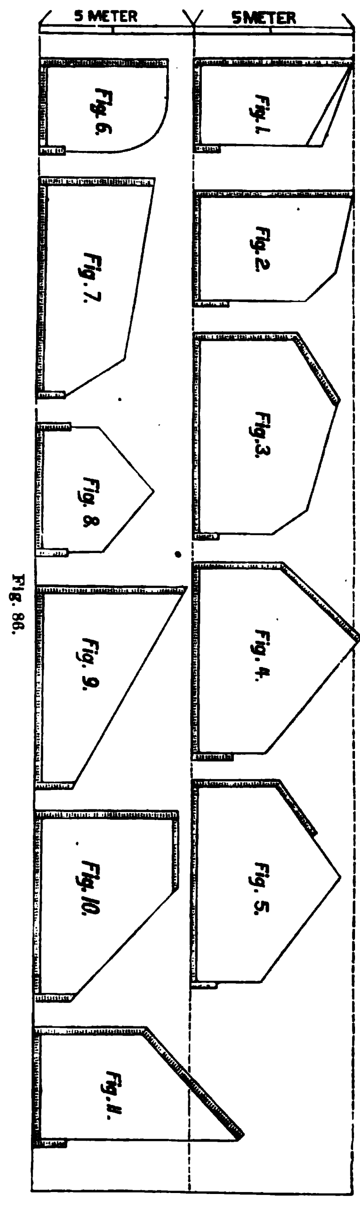


Fig. 86.

als Atelier des Herrn L. V. Kupper in Edinboro, Pa., beschrieben wurde.

Die Gefahr des Leckwerdens ist bei dieser Construction fast ausgeschlossen, ebenso ist der Photograph bei Anwendung derselben im Winter von der Plage des Schneeschaufelns befreit. Ferner wird das Beleuchten dadurch wesentlich vereinfacht, dass der Operateur nicht, wie dies bei den gewöhnlichen Ateliers der Fall ist, mit einem System von Gardinen, Drähten und Ringen herumzuhantiren braucht. Das Kupper-sche Atelier liegt im zweiten Stockwerk des Gebäudes. Die nach Norden gerichtete Glasseite desselben misst 4,16 m im Quadrat und befindet sich absichtlich in der Mitte der Atelier-Seitenwand, damit beide Enden des Glashauses zu Aufnahmen verwendet werden können. Sie beginnt 64 cm über dem Fussboden und reicht oben 160 cm weit ins Innere des Glashauses. An der gegenüberliegenden Seite des Raumes ist ein Reflectirschirm in Charnieren an der Decke befestigt, welcher in jedem Winkel geneigt werden kann. Zur Ausschliessung des spät am Nachmittage kommenden directen Sonnenlichtes dient eine quer

über die Glasseite ausgespannte Gardine aus weissem Musselin, welche von unten bis zu einer Höhe von 2,9 m reicht. Bei Brustbildern wird eine kleine verschiebbare dunkle Gardine zwischen der Aufnahmeperson und der Lichtseite angebracht. Gewöhnlich wird keine von diesen beiden Gardinen gebraucht, das Seitenlicht, der Kopfschirm und der Reflectirschirm sind vielmehr für alle gewöhnlich vorkommenden Beleuchtungseffecte ausreichend. In einer Höhe von 2,9 m laufen an horizontalen Drähten zwei auf Holzrahmen gespannte Musselinschirme, welche dazu dienen, das Licht auszuschliessen, welches die Aufnahme durch den oberen Theil des Seitenlichtes hindurch erreichen könnte, deren Anwendung für gewöhnlich indessen nicht rathsam ist. Wenn zur Verglasung des Seitenlichtes Mattglas verwendet wird, sind diese zwei Schirme überhaupt unnöthig. [Soviel dem Herausgeber bekannt ist, haben sich solche Ateliers aber nicht allerorts bewährt.]

Im „Atelier des Photographen" (1896, S. 133) ist der Bau und die innere Einrichtung des Ateliers, und zwar an den in Fig. 86 abgebildeten Typen besprochen. Im Allgemeinen sind die Formen 3, 4 und 5 vorzuziehen.

J. Glückmann in Königsberg stellte seinen Oberlicht-Regulator im photographischen Atelier der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien auf. Derselbe besteht aus einem Gardinensystem, das mit Hilfe einer Rahmenvorrichtung beliebig gehoben und gesenkt werden kann; die Einrichtung hat sich bewährt (Phot. Corresp. 1896).

Eine originelle Form eines Beleuchtungsschirmes zeigt der unter dem Namen „Parastudio" von Georg Mason in England (1896) in den Handel gebrachte Apparat, den die Fig. 87, 88 und 89 in verschiedenen Stellungen und zusammengeklappt zeigen.

J. S. Bergheim empfiehlt bei Portraitaufnahmen im Atelier die Verwendung von dünnem gelben Zeug als Lichtschirme oder Lichtfilter, welche auf jede Seite des Originals bis zur Camera — aber etwas höher — gespannt waren; auch von oben dient gelbes Licht zur Deckung. Dann entwickelt er nicht zu dicht und verstärkt mit Uran. Er will dadurch die allzustarke Wirkung der Weissen mildern und zu Mitteltönen abdämpfen. Schwache Beleuchtung bei weissem Lichte gibt keine so guten Resultate; er erklärt dies mit dem Gleichniss: „man gebraucht bei schwachem, weissem Lichte kleine Quantitäten von einem starken Mittel, während man mit gelbem Lichte

ein schwaches Mittel in grösseren Quantitäten verwendet; die Wirkung ist in beiden Fällen nicht dieselbe". (Wiener Phot. Blätter, 1896, S. 153.)

Ein billiger, glatter Hintergrund. Bei der Aufnahme von manchen kleinen, plastischen Gegenständen ist oftmals ein glatter, schön photographirbarer Grund wünschenswerth, besonders aber, wenn die Gegenstände direct an den Hintergrund angehängt oder sonst wie befestigt werden sollen. Für solche Zwecke empfiehlt es sich, das Kreidepapier, wie solches beim Lichtdruck in Verwendung steht, zu benutzen;

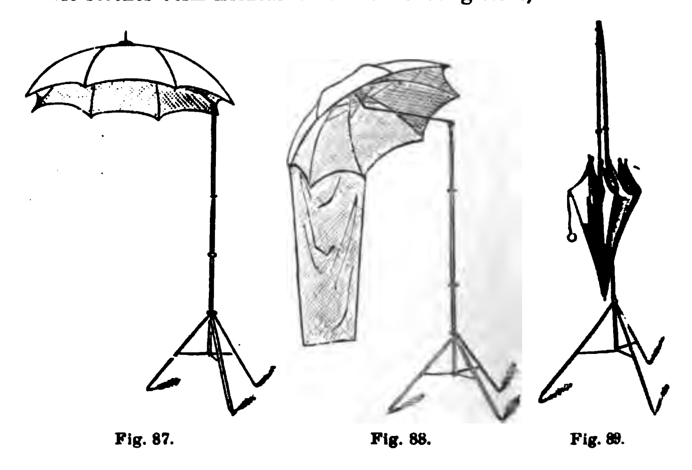


Fig. 87. Fig. 88. Fig. 89.

bei der Aufnahme heben sich die Gegenstände sehr schön von diesem glatten ruhigen Grunde ab, und erreicht man ein Resultat, wie nicht leicht mit anderen Mitteln. Das Papier bekommt man in verschiedenen Tönen und Grössen. (A. Albert.)

Skotophor nennen Swoboda & Venier in Wien einen Plattenwechsel- und Entwicklungskasten (Phot. Corresp. 1896; Mittheilungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien).

Ferd. Brunck in Görlitz. Cuvette zum Entwickeln und Fixiren bei Tageslicht. Deutsches Patent Nr. 85497 vom 12. Februar 1895. — Die Cuvette zum Hervorrufen, Waschen und Fixiren von Negativen bei Tageslicht besteht aus einem

Glasbehälter, der in zwei mit Einlassstutzen *ab* versehene, am Boden mit einander in Verbindung stehende Kammern *AB* getheilt ist. In die eine dieser Kammern *A* wird die Platte *p* zwischen farbigen Schutzscheiben *ef* eingesetzt, um dort mit den verschiedenen, durch die Einlassstutzen eingeführten Flüssig-

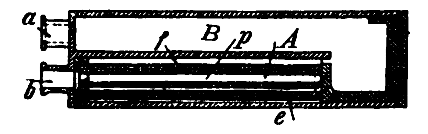


Fig. 90.

keiten behandelt zu werden, während die zweite Kammer *B* zur Aufnahme des bereits benutzten Bades dient, vergl. Fig. 90 (Phot. Chronik 1896, S. 194).

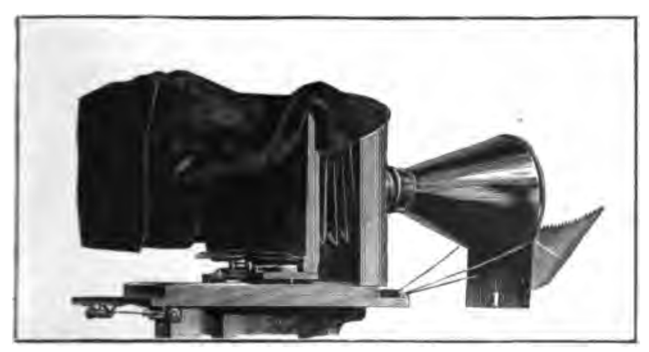


Fig. 91.

Um Negative bei der Aufnahme in der Camera sofort vignettiren zu können, bringt Rösch (bei Anthony & Co., New York) einen Conus vor dem Objectiv an, an welchem in passender Weise ausgezackte Papierschirme befestigt sind (wie Fig. 91 darstellt), welche ein abschattirt verlaufendes Bild liefern.

Die Fabrication der Reproductionscameras hat in Wien in Wanaus, welcher insbesondere für Autotypie und

grosse Landkarten-Reproductionen arbeitet, einen vortrefflichen Förderer gefunden. Derselbe fertigte (1896) gute Cassetten mit verstellbarem Raster (zu Autotypiezwecken). Am vorzüglichsten aber sind seine Autotypiecameras, welche den Raster in der Camera selbst enthalten, jedoch so, dass man bei eingesetzter Cassette und aufgezogenem Cassettenschieber den Raster (mittels Schrauben und Zahnstangen) ganz nahe an die Platte bringen kann. Diese Apparate (auf welche zuerst Graf Turati hinwies), sind höchst praktisch für Rasteraufnahmen, um auf empirischem Wege die richtige Rasterdistanz zu ermitteln (siehe Atelier des Photogr. 1896; ferner Eder's Ausf. Handb. d. Phot., Bd. II). An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien steht seit Beginn des Wintersemesters 1896 ein solcher Apparat in Verwendung.



Fig. 92.

Eine praktische Vorrichtung bringt die Firma J. Wanaus in Wien an Cameras an, um Münzen, Reliefs, Fussböden von oben aufnehmen zu können. Das aufklappbare Bodenbrett (Fig. 92) lässt sich nicht nur nach abwärts, sondern auch (für Plafondaufnahmen) nach aufwärts richten.

In Berlin erzeugt A. Stegemann Reproductionscameras von Fig. 93; die Visirscheibe bleibt stehen, während Objectiv und Original durch Kurbeln mit Schraube ohne Ende vor- und rückwärts bewegt werden.

M. A. Stübel in Dresden erhielt ein deutsches Patent (Nr. 84777 vom 5. December 1894) für eine Einlegecassette. Die Einlegecassette besteht aus einem Einlegerahmen *a*, einer Ueberzugstasche *b* und einem Versteifungsrahmen *c*. Die beiden letzteren Theile sind nach Art von Cigarettentaschen an einem Ende offen, so dass der Einlegerahmen mit der Platte in die Tasche *b* und diese ihrerseits in den Versteifungsrahmen *c* eingeschoben werden kann. Zum Zweck der Belichtung der Platte wird die Tasche *b* innerhalb der Camera herausgezogen, während die Rahmen *a* und *c* in ihrer Anfangslage verbleiben, vergl. Fig. 94 (Phot. Chronik 1896, S. 106).

Auch Falz & Werner, Fabrik photographischer Apparate in Leipzig, fertigen Autotypiecassetten an, welche verschiebbare



Fig. 93

Leisten enthalten, sowie eine innere Zahnleisteneinrichtung mit Silberecken und Mikrometer-Rasterverstellung mit Scala,

welche die Entfernung der Raster von der Platte anzeigt. (1896, Patent angemeldet.)

J. Ashford liess in England ein Dreifuss-Stativ patentiren (J. Ashford, Birmingham, 179 Aston Road), bei welchem die

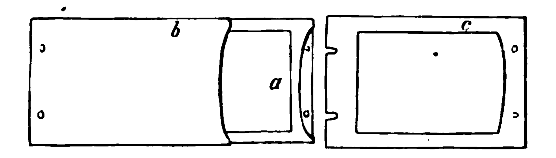


Fig. 94.

Füsse sich mit je vierfachen Stützen am Stativkopf befestigen lassen (Fig. 95) und deshalb sehr fest stehen.

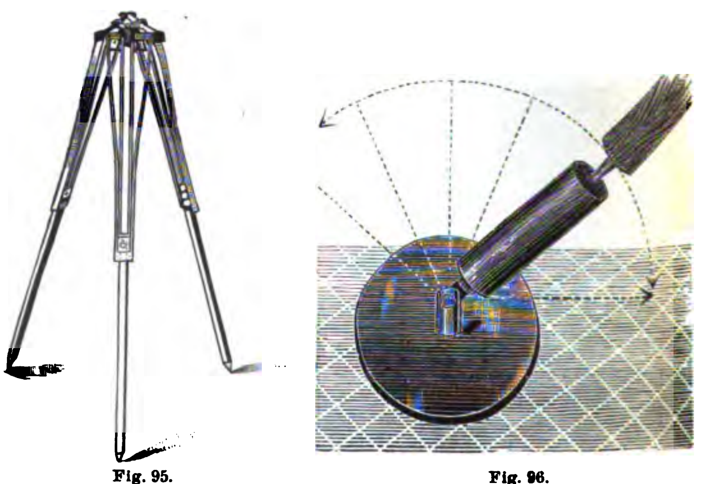


Fig. 95. Fig. 96.

Dr. Hesekiel (Berlin) bringt einen neuen Patent-Stativfuss in den Handel (1896), welcher das Ausgleiten der Stativbeine verhindert; die Unterlage des in Fig. 96 abgebildeten Apparates ist zu diesem Zwecke mit Kautschuk belegt.

Die A. Stegemann'sche Geheimcamera nach Dr. R. Neuhauss mit Lewinsohn's Doppelrouleauverschluss zeigt Fig. 97. Der Apparat ist eine jener auf engsten Raum zusammenklappbaren Cameras mit fester Brennweite, bei denen Vorder- und Hintertheil durch Leder verbunden ist. Die ungemein



Fig. 97.

starken Versteifungen — im Ganzen vier — sichern die Unveränderlichkeit des Abstandes. Das Objectivbrett ist sowohl in verticaler als in horizontaler Richtung verschiebbar. Es fügt sich daran ein Goerz'scher Doppelanastigmat f/120 mm, oder ein Zeiss'scher Anastigmat (1 : 6,3) f/104 mm oder f/120 mm, und zwar so, dass durch die besonders hierfür gearbeitete Fassung die Einstellung auf nahe Gegenstände bis

Unendlich stattfindet. Der Doppelrouleauverschluss ermöglicht nicht nur die bisher immer schwierige schnelle und genaue Verstellbarkeit der Schlitzbreite, sondern auch vermittelst einer Schraubenbremse Expositionen von $^1/_2$ bis $^1/_{20}$ Secunde und bei voller Schlitzbreite Zeitaufnahmen.

Theodore Minot Clark in Newton. Zusammenlegbare photographische Camera. Deutsches Patent Nr. 84835 vom 6. Juni 1894. Die Plattform zur Stütze des Camerabalgs und des Objectivs wird von dem Verschlussdeckel *f* des Gehäuses *a* gebildet, welches in zusammengeklapptem Zustande

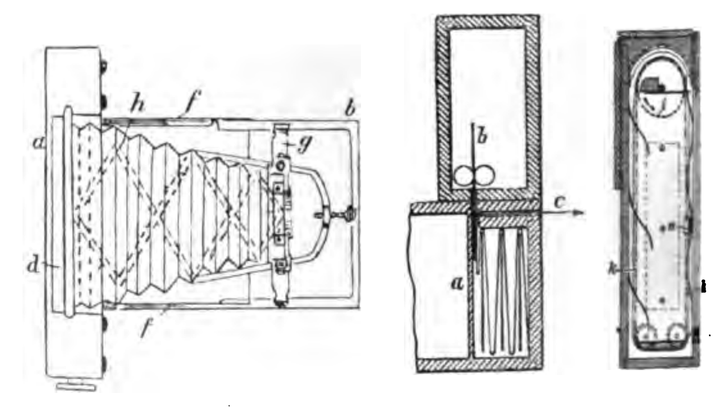


Fig. 98. Fig. 99. Fig. 100.

sämmtliche Cameratheile einschliesst. In Führungen dieses Verschlussdeckels *f* ist ein Gleitrahmen *b* beweglich angeordnet, welcher zur Verlängerung der Plattform dient, vergl Fig. 98.

Die Hinterrahmen *d* und die Objectivstütze *g* sind mit einander durch eine Nürnberger Scheere *h* verbunden, welche durch Ausziehen des mit der Mitte der Scheere fest verbundenen Gleitrahmens *b* gespreizt wird. Dadurch, dass die Schwingung der Scheere von der Mitte derselben aus erfolgt, wird erreicht, dass dem den Objectivteil tragenden Ende derselben eine Bewegung ertheilt wird, die doppelt so gross ist, als die gleichzeitige Bewegung der gleitenden Bodenplatte (Phot. Chronik 1896, S. 106).

Dr Krügener in Bockenheim nahm ein deutsches Patent, Nr. 85153 vom 23. Mai 1895 (Zusatz zum Patente Nr. 72293 vom 20. October 1892), auf sein Verfahren zum Wechseln von Platten in photographischen Cameras. Die Platten werden lose zwischen die Falten eines Papierbandes *c* gelegt, welches zum Zweck des Plattenwechsels um ein Stück aus dem Apparat herausgezogen wird. Da die Reibung zwischen der Platte *b* und dem Papierstreifen *c* stärker ist, als diejenige zwischen *b* und der glatten Glasscheibe *a*, wird die Platte von dem Papierbande mitgenommen. Auf diese Weise werden die im Hauptpatente angegebenen Mittel zur Verbindung jeder einzelnen Platte mit einem Papierstreifen entbehrlich gemacht, vergl. Fig. 99 (Phot. Chronik 1896, S. 122).

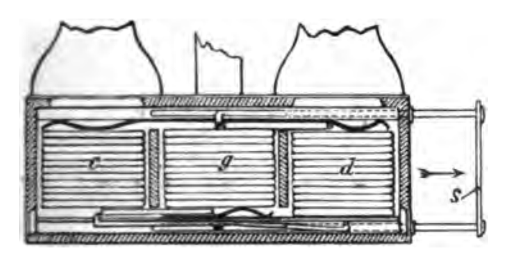


Fig. 101.

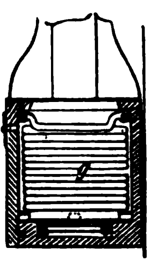


Fig. 101 a.

William Ritchie Baker in Wallington, England. Wechselvorrichtung für geschnittene Films. Deutsches Patent Nr. 87816 vom 31. October 1894. — Der Transport der belichteten Films von vorn nach hinten wird, unter Benutzung einer Curvenführung, durch über Kettenräder *i* laufende, endlose Ketten *k* bewirkt, die mit Haken *n* zum Erfassen der Films ausgerüstet sind, vergl. Fig 100 (Phot. Chronik 1896, S. 331).

A. Tournier in Lyon. Wechselvorrichtung für Doppelcameras. Deutsches Patent Nr. 85276 vom 26. Januar 1895. — Von einem Doppelschieber *S* werden drei neben einander liegende Plattenmagazine in der Weise bedient, dass bei jedem Hingange des Schiebers eine Platte des mittleren Magazins *g* nach rechts in das Magazin *d* und zugleich eine am entgegengesetzten Ende des Magazinraumes befindliche Platte des linken Magazins *c* in das mittlere *g* befördert wird. Bei jedem Rückgang des Schiebers gelangt eine mittlere Platte

nach links *c* und eine Platte aus dem rechten Magazin *d* nach dem mittleren (Fig. 101 und 101 a) (Phot. Chronik 1896, S. 166).

Hanau construirte eine Magazincassette, welche Richard modificirte und unter dem Namen „Châssis a magasin Hanau-Richard“ in Paris in den Handel brachte; sie enthält ein



Fig. 102.

Dutzend Platten, welche in zwei ineinander steckenden Büchsen sich befinden (Fig. 102) (ähnlich wie beim Photo-Jumelle von Carpentier). Die innere Büchse enthält alle Platten und lässt

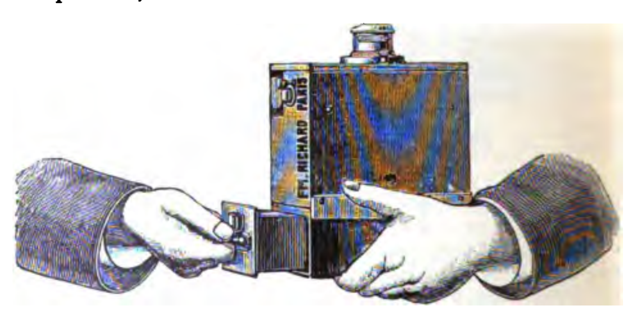


Fig. 103.

beim Herausziehen eine, welche zur Belichtung dient, zurück, sie fällt beim Einstecken zu Boden und ordnet sich hinter die andern an (Dillaye, Nouvautés phot. 1896, S. 3). Die Handcamera „Globtrotter“ (Fig. 103) von Richard in Paris enthält die Anwendung dieser Magazincassette (a. a. O., S. 33).

Hugo Breutmann in Berlin. Zusammenlegbare Spiegel-Reflexcamera. — Nr. 87734 vom 19. Juli 1892.

Die starre Ober- und Unterwand *c* und *h* der zusammenlegbaren Camera sind am Camerahintertheil *a* angelenkt, während die Seitenwände *e* aus biegsamem Stoff, z. B. Rolljalousien,

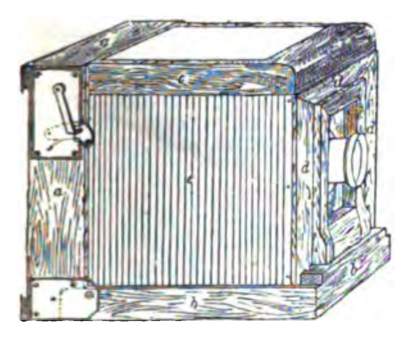


Fig. 104. Fig. 105.

bestehen und mit dem Objectivbrett *d* zusammen in Führungen der Ober- und Unterwand laufen (Fig. 104 und 105).

Die Camera kann auch als Spiegel-Reflexcamera ausgeführt werden. In diesem Falle wird die Oberwand *c* mit einer Visirscheibe versehen, und im Innern wird ein drehbarer Spiegel *i* derart angeordnet, dass er durch Federwirkung gegen die Visirscheibe klappt, sobald eine Arretirvorrichtung ausgelöst wird, welche ihn bei ausgezogener Camera in der Visirstellung anhält.

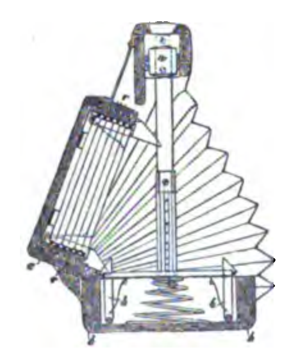


Fig. 106.

Paul Dominik in Offenbach a. M. Magazincamera mit doppeltem Plattenmagazin. Nr. 87622 vom 22. September 1895. — Die beiden Theile der zusammenlegbaren Camera sind als Plattenmagazine in der Art ausgebildet, dass der eine Theil *a* die noch unbelichteten, der andere *b* die belichteten Platten aufnimmt. Der Plattenwechsel geht in der Weise vor sich, dass bei jedesmaligem Auseinanderklappen der Magazine die vorderste

Platte des Vorrathsmagazins *a* von den Haken *h* des Magazins *b* an den Stiften *r* ergriffen und in den Focus des Objectivs *w* gebracht wird (Fig. 106).

Fr. Haarstick's (Düsseldorf) „Phönix-Doppelcamera" besteht aus zwei gleichen, auf einem gemeinsamen Brette verschiebbar befestigten Balgcameras mit gleichen Objectiven. Die beiden Cameras sind mittels eines Triebes und einer Hebelvorrichtung so verstellbar, dass, wenn man die eine als Sucher benutzt, die andere sofort auf den fraglichen Gegenstand präcis eingestellt ist, wenn das Bild auf der Mattscheibe

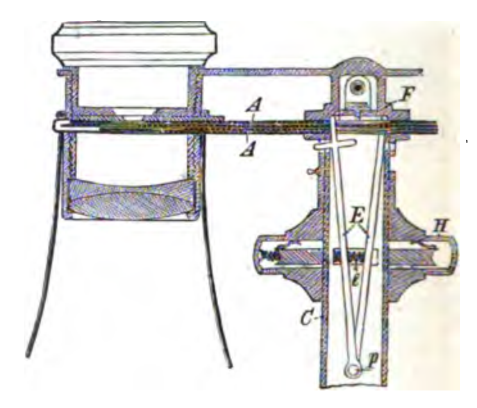


Fig. 107.

scharf erscheint. Dies hat beispielsweise bei Kinderaufnahmen im Atelier Werth, und ist der Apparat, welcher sehr lichtstarke Objective besitzt, zu diesem Zwecke mit einem einfachen, gut wirkenden Momentverschlusse ausgerüstet (Phot. Corresp. 1896: Mittheilungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien). Diese Camera wurde an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien geprüft und für sehr gut befunden (Phot. Corresp. 1896).

Auguste Tournier in Lyon. Doppelschieberverschluss für Geheimcameras in Opernglasform. Deutsches Patent Nr. 88503 vom 22. December 1895. — Die Bewegung der beiden auf einander liegenden Verschlussschieber *A* wird durch zwei in dem Mittelrohr *C* untergebrachte, um den

Zapfen *p* schwingende Hebel *E* bewirkt, von denen jeder in einen der Schieber eingreift und ausserdem einen Schlitz des zweiten Schiebers durchsetzt (Fig. 107).

Die Spannung des Verschlusses erfolgt durch Drehung der Scheibe *H*, die mit den Hebeln *E* durch Federn *e*, die bei der Drehung von *H* gespannt werden, gekuppelt ist. — Die Auslösung erfolgt mittels eines Schiebers *F*, der in einer Endstellung die Bewegung des Hebels *E* hemmt, in der andern jedoch gestattet (Phot. Chronik 1896, S. 402).

Momentverschlüsse.

Decaux (Paris) construirte 1893 einen Momentverschluss, welcher damals einen Preis der „Société d'encouragement pour l'industrie nationale" erhielt; er verbesserte dies Modell 1896, und es wird empfohlen (Dillaye, Nouveautés phot. 1896, S. 14); der Verschluss öffnet sich rasch, er lässt das Lichtbild durch die volle Oeffnung einfallen während einer Zeitdauer, welche mehr als die Hälfte der gesammten Oeffnungsdauer ist; die Verschlusstheile sind aus 1/10 mm starkem Stahlblech gemacht; die Expositionszeit kann von 1/120 bis 1 Secunde variirt werden und kann sowohl mit der Hand als pneumatisch ausgelöst werden.

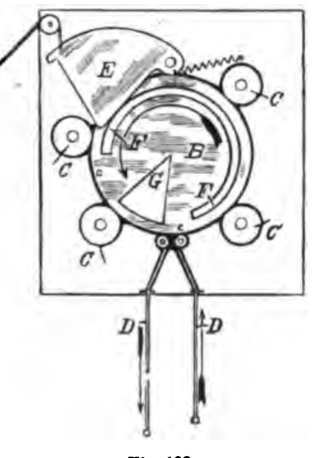


Fig. 108.

Ueber Messung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen schrieb Fr. Weidert einen Artikel in der „Photographischen Rundschau", welcher nichts Neues enthält.

Henry Thiebauld de la Crouée in Woodford, Essex, England, erhielt ein deutsches Patent, Nr. 84995 vom 24. Juli 1894, auf einen Objectivverschluss mit rotirender, zum Objectiv concentrischer Verschlussscheibe. — Im Unterschiede von den gebräuchlichen Objectivverschlüssen mit drehbarer Verschlussscheibe liegt die Drehungsachse der zwischen Lagerrollen *C* gelagerten Verschlussscheibe *B* concentrisch zur Objectivachse. Bei Drehung der Verschlussscheibe

vermittelst der Schnur *D* wird die Verschlussklappe *E* von einem auf der Scheibe *B* sitzenden Kranz *F* angehoben und auf diese Weise die Belichtungsöffnung *G* freigelegt, vergl. Fig. 108 (Phot. Chronik 1896, S. 162).

Ueber Rollverschluss vor dem Objectiv siehe Dr. Krügener (S. 211 dieses Jahrb.). Prof. Bruno Meyer verweist diesbezüglich auf den Artikel von Dr. Stolze (Phot. Nachrichten 1890, 8 bis 10), welcher nachwies, dass der Momentverschluss unmittelbar vor der Platte theoretisch und praktisch richtiger sei (Deutsche Phot.-Ztg. 1897, S. 78).

Braun in Berlin stellte in Berlin (1896) einen Apparat zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Moment-



Fig. 109.

verschlüssen oder Blitzlicht aus, welchen er bereits zwei Jahre früher construirt hatte (Phot. Wochenbl. 1894, S. 56); der Apparat wurde für die Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie u. s. w. in Wien erworben. Die Vorrichtung besteht in einer festen Scheibe (Fig. 109), auf welcher 20 kleine Spiegel angebracht sind, davor befindet sich eine bewegliche Scheibe mit einem Schlitz, der nur einen Spiegel sehen lässt; dreht sich nun die Schlitzscheibe und wirkt eine starke Lichtquelle auf die Spiegel, so wird eine Aufnahme davon um so mehr Spiegel zeigen, je länger die Exposition dauert. Zur Messung der Schnelligkeit der Drehung der Scheibe dient eine sehr sinnreiche Vorrichtung. Eine ringsum ge-

schlossene und zu $^{2}/_{3}$ mit Glycerin gefüllte Glasröhre ist etwas geneigt gegen die Horizontale mit ihrem höheren Ende direct mit der rotirenden Scheibe durch Zahnräder verbunden, so dass sie sich ebenso schnell wie die Scheibe um ihre Längsachse dreht. Je schneller die Röhre rotirt, desto mehr senkt sich die Luftblase in ihr nach unten; über der Röhre ist eine Scala angebracht, an der man direct die Anzahl der Umdrehungen in der Minute ablesen kann. Dreht man also das Schwungrad, dessen Bewegung durch Uebertragung auf eine kleine Schnurscheibe multiplicirt wird, rasch um und macht von dem Ganzen eine Blitzlichtaufnahme, so kann man die Zeit des Blitzes leicht berechnen. Steht auf dem Bilde die Luftblase an Nr. 300

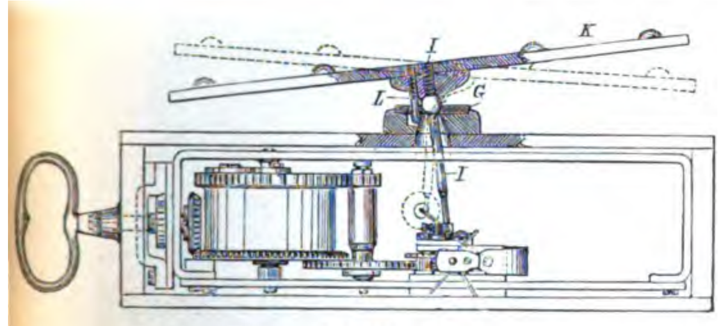


Fig. 110.

der Scala, so deutet das auf 300 Umdrehungen in der Minute, das sind fünf Umdrehungen in der Secunde. Jede Umdrehung lässt 20 Lichtpunkte durch die Spiegel erkennen. Das sind in der Secunde 100 Spiegelbilder. Wenn auf dem Bilde nur ein Spiegelbild zu sehen ist, so war die Exposition $^{1}/_{100}$ Secunde. Bei einer guten Blitzaufnahme würden also zwei bis drei Spiegelbilder sichtbar sein.

Ueber Momentphotographie erschien ein Büchlein „Drop-Shutter Photographie" von Pilditsch (London 1896).

Heinrich Kühn meldete einen Sucher für photographische Aufnahmen mit blauem Glase zum Musterschutz Nr. 55646 an (Phot. Wochenbl. 1896, S. 164).

C. Messaz in Lausanne, Schweiz, erhielt ein deutsches Patent (Nr. 86652 vom 22. October 1895) auf einen Schwing-

apparat für photographische Entwickelungsschalen und andere Flüssigkeitsbehälter. — Um der Flüssigkeit im Behälter eine stetig kreisende Bewegung zu ertheilen, wird der der Schale als Unterlage dienende, in einem Kugelgelenk gelagerte Tisch *K* durch einen Stift *I* bewegt, der während einer Schwingung der Schale eine Kegelfläche beschreibt, dabei ist die Schale durch einen in die Lagerplatte *G* eingreifenden Stift *L* daran verhindert, sich zu drehen, vergl. Fig. 110 (Phot. Chronik 1896, S. 306).

Der „Standentwickler" wird in Wannen verwendet, worin die Platten aufrechtstehend in Nuthen sich befinden. Fig. 111



Fig. 111.

zeigt ein in Frankreich gebräuchliches Modell einer solchen Entwicklerwanne.

Einen praktischen Trockenapparat bringt Richard in Paris in den Handel (Fig. 112), welcher auf einem bekannten Ventilationssystem beruht. Der Flügelventilator *A* wird mit der Achse *B* senkrecht gestellt, die Thüre *K* geöffnet, die feuchten Platten werden eingeschoben, so dass sie sich fächerartig um die Achse ordnen. Man versetzt mittels *C*, *D*, *D'*, *D''*, *D'''* die Achse sammt den Platten und Flügeln *A* in Bewegung, (nachdem die Thür geschlossen ist), wodurch ein heftiger Luftzug entsteht, welcher die Platten rasch trocknet.

Jas. H. Smith & Co in Chicago machten (1896) das Retouchirpult um seitliche horizontale Achsen insoweit beweglich, dass man je nach Bequemlichkeit das zu retouchirende

Negativ mehr oder weniger neigen kann (Fig. 113); es lässt sich in jeder Lage festklemmen.



Fig. 112.



Fig. 113.

Spratt Bros. in London bringen (durch Marion & Co. in London) eine neue Form von Copirrahmen in den

Handel, bei welchem vier Federn an der Copirrahmen-Rückwand befestigt sind, welche beim Niederdrücken in eiserne Riegel von selbst einschnappen (Fig. 114) und durch einen Druck auf die letzteren wieder gelüftet werden können (Sturmey's Phot. Annual f. 1896, S. 472).



Fig. 114.

Copirrahmen für directes Copiren auf Metall erfordern starken Druck, welcher sich mittels mehrerer Schrauben und eiserner Spangen erzielen lässt (Fig. 115), sie werden in England von Penrose (London, Upper Baker Street) erzeugt.

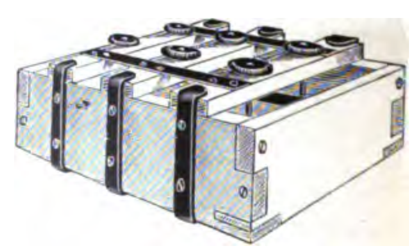


Fig. 115.

Zur Herstellung von Lichtpausen in grossem Bogen- oder Doppelbogenformate benöthigt man entsprechend grosse Copirrahmen, welche sich schwer dirigiren lassen. Voirin in Paris befestigt sie deshalb drehbar auf einem starken Gestelle, so dass man den Rahmen bequem beschicken kann.

wenn die Rückseite nach aufwärts gewendet ist (Fig. 116); zum Copiren dreht man den Rahmen wieder um.

Schnell-Copirmaschinen. Im „Amateur-Photographer“ 1896, S. 472, wird eine Uebersicht der Geschichte der Erfindungen von Schnell-Copirmaschinen gegeben. Eine solche hatte Fontayne in Cincinnati 1860 erfunden (200 Copien pro Minute auf einem empfindlichen Bande), und



Fig. 116.

noch in demselben Jahre legte Babcock Proben damit vor. 1882 führte Tromel einen Copirapparat ein, welcher eigentlich nicht automatisch functionirte, sondern eine Rolle und Copirrahmen enthielt; 1883 stellte Dr. Just in Wien den Schlotterhoss'schen Exponirautomaten in Brüssel aus, welcher 400 bis 500 Copien pro Stunde liefert. Colonel Hoe in New York copirte in einem Automaten bei elektrischem Lichte. Friese Greene erfand 1896 eine rotirende Exponir- und Entwickelungsmaschine (Amateur-Photographer 1896, Bd. 23, S. 472).

Der „Universal-Degradateur" von A. Jaworsky in Korczima besteht aus einem Copirrahmen von gewöhnlicher Form, auf dessen Vorderseite ein durch Messingspangen verstellbarer Balgrahmen (Maskenrahmen) angebracht ist. Er erfüllt seinen Zweck, Herstellung von vignettirten Copien, nach den angestellten Versuchen in zufriedenstellender Weise und hat vor den gewöhnlich angewendeten Masken den Vorzug, dass der Maskenrahmen es gestattet, im Verlaufe des Copirprocesses die Maske beliebig höher und tiefer zu stellen und zu neigen (Phot. Corresp. 1896, Mittheilungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien).

Manenizza in Wien bringt einen Schnell-Copirapparat unter dem Namen „Photopantograph" in den Handel, welcher binnen drei Minuten eine Copie auf Bromidpapier fertig auf Carton cachirt liefert. Mittels dieses Apparates können von einem und demselben Negativ mit einer Handbewegung Visit- oder

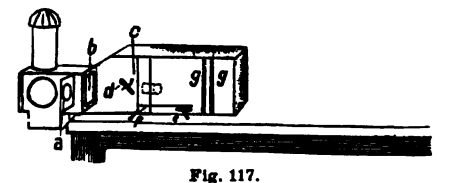


Fig. 117.

Cabinetbilder nach Belieben copirt und eine Anzahl von Copien sehr schnell hergestellt werden. Als lichtempfindliche Schicht wird Bromsilbergelatine-Papier (auf Carton) mit Hervorrufung benutzt. Es wird in einem Kasten das kleine Negativ *b* befestigt, davor befindet sich eine Lampe (Fig. 117); das Bild wird mit Hilfe eines bei *e f* verstellbaren Objectivs auf den lichtempfindlichen Carton geworfen, welcher bei *g g* eingeführt wird (September 1896).

Die Camera für Dreifarbenaufnahmen nennt Nachet „Bichromatische Camera". Er legte ein Exemplar der französischen Photographischen Gesellschaft am 5. Juni 1896 vor. Fig. 118 zeigt die Anordnung. Zwei platinirte durchscheinende Gläser *M M'* sind im rechten Winkel angeordnet. Das durch das Objectiv *O* erzeugte Bild wird vom Spiegel *M* theilweise nach *C* reflectirt, ein Theil aber geht durch den durchscheinenden Spiegel *M* und trifft auf einen ähnlichen Spiegel *M'*, wodurch ein Theil nach *C'* reflectirt wird und ein Theil nach *C''* durchdringt. Vor den Stellen *C*, *C'*, *C''* be-

finden sich rothe, gelbe und blaue Gläser, welche das Entstehen der Negative für Dreifarbendruck u. s. w. bewirken. Die drei Negative entstehen also gleichzeitig. Ein Portrait soll sich in 20 Secunden, Landschaften in zwei bis fünf Secunden herstellen lassen (Vidal, Bull. Soc. franç. 1896, S. 309).

Als „Phonoskop" bezeichnet Mackenstein in Paris einen Apparat, welcher zur Prüfung von Projectionsbildern

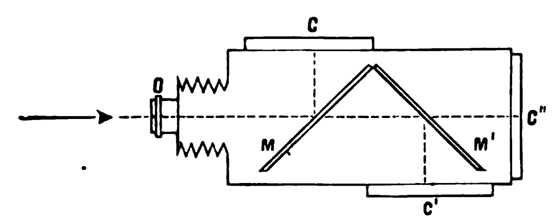


Fig. 118.

bestimmt ist. Er besteht in der Hauptsache aus einem rechteckigen Kasten, dessen Ende mit einer Mattscheibe versehen ist und am anderen Ende zwei bewegliche Oculare hat, welche das Bild vergrössern. Das Instrument wird gegen den Himmel

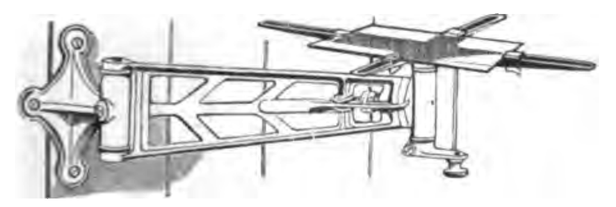


Fig. 119.

oder gegen eine beliebige Lichtquelle gerichtet (Bull. Phot.-Club Paris 1896, S. 302; Phot. Rundschau 1896, S. 349).

[Ein ganz ähnlicher Apparat wurde von Talbot in Berlin vor mehreren Jahren in den Handel gebracht, und es befindet sich ein solcher in den Sammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien. E.]

Max Levy liess sich einen Schleuderapparat zum Centrifugiren von Platten, welche dünn überzogen werden sollen

(z. B. für den amerikanischen Kupfer-Emailprocess), in England patentiren. Die Maschine (Fig. 119) ist an der Wand befestigt,

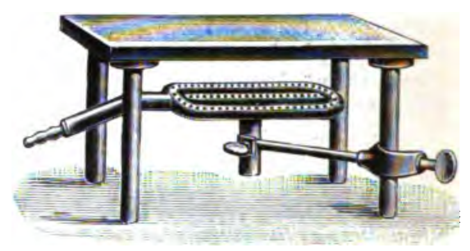


Fig. 120.

die Platte wird mittels eines Kreuzes horizontal fixirt, mit der Präparationslösung übergossen, centrifugirt, dann der die Platte



Fig. 121.

tragende Theil mit derselben so gedreht, dass die Schichtseite nach abwärts gerichtet ist; darunter wird mit einem Gasbrenner

erwärmt und die Schicht getrocknet (Sturmey's Phot. Annual 1896, S. 480).

Eine Vorrichtung zum Erwärmen von Platten (eventuell Einbrennen von Emailschichten zum Kupfer-Emailverfahren) zeigt Fig. 120, wobei bemerkenswerth ist, dass die Heizvorrichtung heb- oder senkbar ist und dadurch das Reguliren der Hitze erleichtert wird.

Schaukeltröge zum Aetzen für Zinkotypie und Photogravure, welche automatisch mittels Motoren in Bewegung erhalten werden, kommen mitunter in Verwendung. Fig. 121 zeigt eine solche Vorrichtung (von Voirin in Paris), bei welcher die Scheibe *A* mittels eines Treibriemens in Rotation versetzt und hierdurch die Stange *B* in eine auf- und abwärtsgehende Bewegung kommt, welche den Trog zum Schaukeln bringt.

Serienaufnahmen, Panorama-Aufnahmen.

Die Projection von auf einander folgenden photographischen Serienphotographien wurde insbesondere durch Lumière's „Kinematograph" im Jahre 1896 allgemein bekannt gemacht.

Am 20. März 1896 wurde der Lumière'sche Kinematograph im Projectionssaale der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien mit bestem Erfolge durch den Vertreter Lumière's, Herrn Dupont, demonstrirt; es war dies die erste Vorführung von „lebenden Photographien" in Oesterreich und Deutschland (Phot. Corresp. 1896, S. 217). — Später wurden die Serienprojectionsbilder vielfach gezeigt, ohne dass der Lumière'sche Apparat übertroffen worden wäre.

Die Einrichtung des Apparates ist ganz die im „Jahrbuch" für 1896, S. 391 beschriebene. Die auf Films hergestellten kleinen Serienaufnahmen sind von solcher Schärfe und Präcision, dass sie bei der Projection eine ansehnliche (halb lebensgrosse und noch bedeutendere) Vergrösserung gestatten; der Eindruck ist ein überwältigender, indem die Bewegungsbilder sich ganz naturwahr darstellen

Mitunter wirkt das Zittern (Flimmern) der Projectionsbilder störend, was seinen Grund darin hat, dass die Einzelaufnahmen nicht ganz präcis auf derselben Stelle auf einander folgen; starke Abnutzung der (seitlich durchstochenen und mit Stiften vorwärts geschobenen) Films vergrössert den Fehler, ruhige Führung verbessert ihn.

Eine Art von Projectionsapparat für Bewegungsbilder, welcher sich dem Anschütz'schen System anschliesst, ist Demeny's Bioskop (Fig 122); *O* ist das Objectiv, *P* aufklappbares Brett, *A* Scheibe mit Films oder Glasdiapositiven,

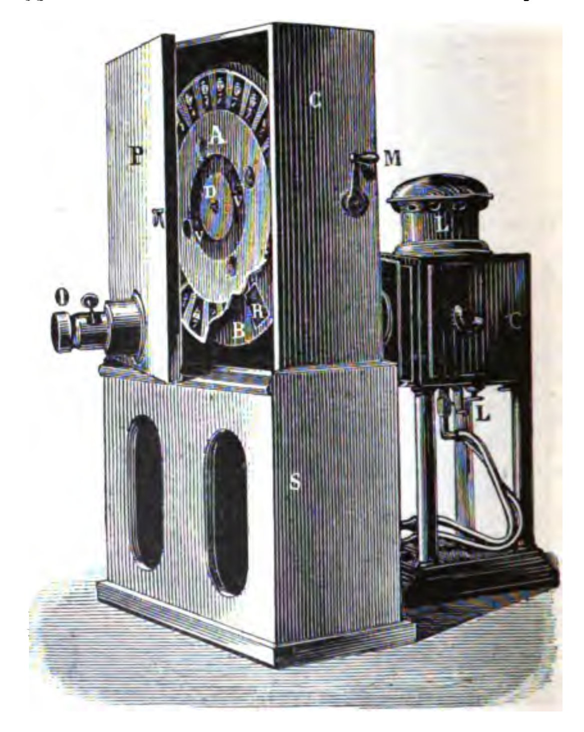


Fig. 122.

B undurchsichtiger Schirm mit Fenster *R*, *C* Kasten und *M* Kurbel. Der zur Aufnahme dienende Apparat wird von Demeny Biograph genannt, welcher circa 80 Bilder in rascher Aufeinanderfolge (8 bis 20 pro Secunde) liefert; das Bildformat ist 4 × 6 cm. Man benutzt Films, welche auf den Rollen *I K* (Fig. 123) aufgerollt sind und mittels einer Kurbel

vor dem Objectiv vorbeigedreht werden, während ein Momentverschluss (rotirende Scheibe) die Momentbelichtung besorgt.



Fig. 123.

Fig. 124 zeigt die Aussenansicht (näheres s. Dillaye, Nouveautés phot. 1896, S. 125). — [Der Aufnahmeapparat Demeny's ist im Jahrbuch für 1896, S. 401 beschrieben.]

In neuerer Zeit gibt jedoch Demeny seinem „Bioskop", oder, wie er den Apparat auch nennt, „Chronophotograph", welcher für „lebende Photographien" in grösserem Maassstabe und einer Anzahl von mehr als 1000 Einzelaufnahmen bestimmt ist, nicht mehr die Form von Fig. 122, sondern er projicirt die Serienaufnahmen von einem langen Bande einer photo-



Fig. 124.

graphischen Film, welches sich rasch abwickelt, und zwar in ähnlicher (aber nicht identischer) Art, wie bei Lumière's Kinematograph (Eder's Jahrbuch für 1896, S. 389). Dieser neuere Apparat wurde in der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien im Juli 1896 durch Herrn Gaumont demonstrirt (Anordnung von elektrischem Licht); später wurde dieses System von der Firma Lechner in Wien unter dem Namen Kinetograph mit Erfolg

demonstrirt. Der Demeny'sche neuere Chronophotograph ist in Fig. 125 abgebildet. Diese Abbildung zeigt den Streifen mit den Positiven in der Abwickelung begriffen, und das Princip des Apparates wird zweifellos leicht aus der folgenden kurzen Beschreibung der Hauptbewegungen erhellen, wobei zu beachten ist, dass die Film in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung sich bewegt.

Die Rolle, auf welche der Filmstreifen vorher mit Hilfe eines Haspels aufgewickelt ist, wird auf eine feste Achse geschoben, worauf eine Frictionswelle, die aus einem mit Kautschuküberzug versehenen und durch ein im Innern des Apparats befindliches Zahnwerk in Bewegung gesetzten Cylinder besteht, ein bestimmtes Stück des Filmstreifens abrollt. Dieser Theil des Streifens läuft dann zwischen einer Führung und einer Frictionswelle hindurch und darauf in einer mit Sammet überzogenen Fläche entlang, in welcher sich ein aus Kautschuk bestehender Rahmen genau der Oeffnung gegenüber befindet und eine dieser entsprechende Apertur aufweist. Dieser mit Sammet überzogene Kautschukrahmen lässt sich um ein an seiner einen Seite befindliches Charnier drehen, und wenn die Film vorübergegangen ist, so wird der Rahmen darauf gebracht, welcher sie dann unter leichtem dauernden Druck hält, indem der Federkeil einhakt.

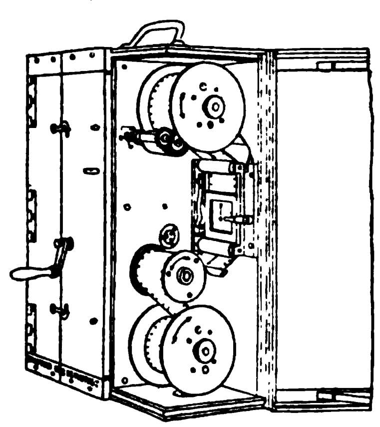


Fig. 125.

Nachdem die Film unter dem Rahmen hingegangen ist, läuft sie unter einer Frictionswelle, weiter unter einem Daumen hin, und gelangt dann auf den mit Zähnen versehenen Cylinder, von welchem sie sich endlich auf die vorher auf die bewegliche Achse geschobene, zu ihrer Aufnahme bestimmte zweite Rolle aufwickelt Die Fabrikanten des Demeny'schen Apparats erhoben den Patentanspruch, dass derselbe die Films nicht beschädige und zerre, und die vorgezeigten Stücke bestätigten diese Behauptung (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 808).

Demeny gibt eine ausführliche Beschreibung seines Chronographen und seines Apparates zur Projection lebender Photographien (Bull. Soc. franç. 1896, S. 502).

Georges Vitoux schildert in seiner Schrift „La Photographie du mouvement“ (Paris 1896) die bekannten älteren Systeme der Serienphotographie (Marey's Chronophotographie) sowie Edison's Kinetoskop und Lumière's Kinematograph[1]). Das weniger bekannte Diagramm des Edison'schen Apparates ist gut wiedergegeben.

Eine vortreffliche Uebersicht über die Geschichte und den gegenwärtigen Stand der Chronophotographie (lebende Photographien) bringt Francis Jenkins in „The Phot. Times“ (1896, S. 449); er schildert Marey's, Londe's, Edison's, Lumière's und Jenkin's Apparate.

Clément & Gilmer in Paris (8 Rue de Malte) erzeugen „lebende Photographien“ mittels des von ihnen in den Handel gebrachten „Vitagraph“ (1896). welcher gleichfalls Films enthält nebst einer Anzahl von Objectiven von verschiedener Brennweite für verschiedene Vergrösserungen beim Projiciren, er kann auch die Streifen von Edison's Kinetoskop aufnehmen.

Einen Kinetoskop-Projectionsapparat liessen sich G. H. und T. J. Harrison in England (1896; Nr. 17049) patentiren (Brit. Journ. Phot 1896, S. 525).

Der Erfinder des Kinetoskops in der später von Edison, Lumière u. s. w. angewandten Form dürfte ursprünglich Friese Greene gewesen sein, welcher im October 1889 einen ähnlichen Apparat in England patentiren liess; seine Erfindung wurde besprochen im November 1889 im „Optical magic lantern Journal“ und dann in anderen Journalen. Edison liess seinen Apparat in England auch nicht patentiren (Brit. Journ. Phot. 1895, S. 772; Phot. Rundschau 1896, S. 60). — Die den späteren Erfindern eigenthümlichen Formen und Verbesserungen des Apparates sind jedoch durch die Friese Greene'sche Erfindung nicht vorweggenommen worden.

O. A. Eames reclamirt für eine besondere Form eines chronophotographischen Apparates, welchen er „Animatoskop“ nennt, seine Priorität, da er am 10. September 1895 ein amerikanisches Patent Nr. 546093 erhalten habe (mit Figur). Er bemerkt, dass bei Kinetoskop- und allen ähnlichen Appa-

1) Siehe Eder's Jahrbuch f. 1896, S. 591.

raten die Brillanz des projicirten Bildes leidet, wenn die Zeitdauer der Dunkelheit zwischen zwei vorbeigleitenden Lichtbildern zu lang ist; es ist sehr schwierig diese Zeitdauer der Dunkelheit genügend abzukürzen, sobald man nur ein Objectiv verwendet. Er benutzt deshalb zwei oder mehrere und lässt die Film continuirlich im Gesichtsfeld laufen und beschreibt dies ausführlich in „The Phot. Times" 1896, S. 330.

Cyclorama-Projection. Die Aufnahmen mittels einer Rotationscamera (oder Cylindrographe u. s. w.)[1]) erscheinen nur dann richtig, wenn die Bilder rund (nicht flach) aufgezogen werden und das Auge des Beschauers sich in der Mitte befindet (entsprechend der Lage des Objectivs gegenüber der gekrümmten Aufnahmeplatte). In Amerika wird ein Panorama gebaut, in welchem derartige Aufnahmen mittels Projectionsbildern vorgeführt werden. Hierbei wird innerhalb einer riesigen Kugel als Projectionswand projicirt, während die Zuschauer auf einer Plattform in der Mitte stehen. Die Einstellung des Bildes in guter Schärfe macht Schwierigkeiten. Derartige Projectionen werden „Cyclorama-Projectionen" genannt. Eine Gesellschaft in Chicago beabsichtigt farbige Projectionsbilder zu entwerfen („Gut Licht" von Dr. Schnauss, 2. Jahrgang, S. 66).

Photogrammetrie.

Ueber die Fortschritte der Photogrammetrie in den Jahren 1894 bis 1896 berichtet Prof. Dolezal ausführlich in einem Artikel dieses Jahrbuches (vergl. Nachtrag zu den Original-Beiträgen).

Die Begründung eines Denkmalarchivs mit Hilfe der Berliner kgl. Messbildanstalt hat zur Zeit derartige Fortschritte gemacht, dass von 320 Bauwerken nahezu 5000 grosse Negative nach dem wissenschaftlichen Verfahren des Geheimen Bauraths Dr. Meydenbauer vorliegen. Der preussische Staat hat nach dem über die Anstalt vorliegenden Bericht über 200000 Mk. zur Förderung der Denkmalaufnahme hergegeben, wozu auf Anregung durch den späteren Oberbaudirector Spieker und Geheimrath Persius die Minister v. Gossler und Dr. Bosse sehr viel beitrugen. Die Messbildaufnahmen, die in Frankreich, Italien und Oesterreich zur Festlegung schwieriger Gelände

---

1) Siehe Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. I, Abth. 2, S. 600.

schon benutzt werden, haben nur in Deutschland eine energische Anwendung auf vaterländische Denkmäler gefunden, und zwar in einer Art, die nach Anerkennung aller Nachbarvölker zu den glänzendsten Ergebnissen geführt hat. Die Meydenbauer'schen Aufnahmen haben neuerdings vortreffliche Unterlagen gegeben für die Wiederherstellung der Dome zu Metz, Worms und Freiburg, der Wartburg und des Schlosses Hallstein bei Chur, für die Festlegung des Theoderich-Grabmals in Ravenna und vieler anderer Denkmäler. Den preussischen Universitäten ist je eine Sammlung von etwa 130 Stück der wichtigsten Ansichten deutscher Baudenkmäler als ganz neues Unterrichtsmaterial überwiesen worden. Jedes Jahr werden ausser den fortlaufenden Arbeiten in Herstellung von Zeichnungen für die Denkmalpflege bis jetzt etwa 400 Aufnahmen mit den vom Abgeordnetenhause bewilligten Mitteln von durchschnittlich 18000 Mk. jährlich hergestellt. Die Messbildaufnahmen sämmtlicher wichtiger Bauwerke Deutschlands würden in einigen wenigen Zimmern Platz haben. Zur Zeit finden in einem Raum von 4,75 × 5 m in der alten Bauakademie nach der jetzigen Anordnung 12000 Originalnegative Platz, also die Ergebnisse von noch weiteren 30 Jahren Arbeit, wenn nur in bisheriger Weise fortgefahren wird. Nachdem jetzt aber die technische Durchbildung des Messbildverfahrens kaum noch zu wünschen übrig lässt, ist ein schnelleres Vorgehen und die Ausdehnung über die Grenzen Preussens hinaus geboten. Das aufzunehmende Gebiet ist zwar gross, aber keineswegs unendlich. Mit verdoppelten Kräften lässt sich das baukunstgeschichtliche Material von grösserer Bedeutung für ganz Deutschland in etwa 12 bis 15 Jahren in seinem heutigen Zustand festlegen und für alle Zukunft aufbewahren. Mit einem Aufwand von jährlich 30000 Mk., im Ganzen also 300000 bis 400000 Mk., wäre das Archiv, dessen Werth in jedem Jahre steigt, hergestellt, und später mit etwa 20000 Mk. jährlich dauernd zu erhalten (Allgemeine Zeitung, 1896, Nr. 258).

Astronomische Photographie.

Ueber die Fortschritte auf dem Gebiete der astronomischen Photographie siehe den Bericht Dr. Spitaler's auf S. 130 dieses Jahrbuches.

Mikrophotographie.

Die Fortschritte der Mikrophotographie schildert Professor Marktanner-Turneretscher auf S. 189 dieses Jahrbuchs.

Von J. Choquet erschien ein Werk „La Photomicrographie, histologique et bactériologique“ (Paris, 1897, Verlag von Mendel), welches eine genaue Anleitung für die mikrophotographischen Aufnahmen, namentlich für medicinische Zwecke, enthält (mit zahlreichen Lichtdrucktafeln).

Adee gibt prächtige Abbildungen von mikrophotographischen Aufnahmen von Wasserkäfern, z. B. Ei des Dytiscus marginalis u. s. w. (Phot. Times, 1896, S. 89).

Projectionsapparate.

Prof. Bruno Meyer macht neuerdings aufmerksam, dass er vor zwei Jahren nachgewiesen hat, dass bei Projectionsapparaten die Helligkeitsverhältnisse bei Benutzung von Objectiven mit längerer Brennweite — caeteris paribus — ganz erheblich besser werden, als dies nach der üblichen Helligkeitsberechnung der photographischen Objective für photographische Camera-Aufnahmen ergeben würde; der Grund liegt darin, dass die Lampe dabei näher an den Condenser (welcher Ausdruck statt Condensor gebraucht wird) tritt (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S. 712).

Unter dem Titel „Die optische Laterne und die Projection“ erschien ein Buch von Schiendl (Karlsruhe 1896), welches theils nichts Neues bietet, theils die Unerfahrenheit des Autors mit dem von ihm behandelten Gegenstande verräth. Dies Werk ist eines der Beispiele der unnützen Ueberproduction auf dem Gebiete der photographischen Literatur.

Prof. Bruno Meyer schreibt hierüber: „Wir beeilen uns vor diesem Buche zu warnen; der Schein der Neuheit trügt: es ist die reinste Maculatur . . .“ „Die Unfähigkeit des Verfassers spottet jeder Beschreibung . . .“, welches Urtheil Prof. Meyer durch Beispiele erhärtet (Deutsche Photogr.-Zeitung 1896, S. 711).

Die Projectionsapparate werden, entsprechend der zunehmenden Verbreitung elektrischer Beleuchtungsanlagen, immer zahlreicher mittels elektrischen Bogenlichtes erhellt. Dort, wo der elektrische Strom unzugänglich ist, benutzt man Auer'sches

Licht, und zwar häufig in der Form von Spiritus- oder Ligroïngas-Glühlicht, welches eine Helligkeit über hundert Kerzen liefert (s. unten). Auch das Drummond'sche Licht wird noch immer benutzt.

Die Projectionsapparate für chronophotographische Projectionen (Bewegungsbilder) fanden grosse Verbreitung und vielen Beifall (siehe S. 325).

Eine gute Anleitung zur Herstellung von Diapositiven für Projections- und Stereoskopbilder gibt Herm. Schnauss in seinem Büchlein „Diapositive" (Dresden, Verlag des Apollo 1897).

Ueber die Anwendung des Sauerstoffs in der Projectionskunst schrieb Dr. H. Krüss in Hamburg (Prometheus Nr. 326, 1896).

Ueber Herstellung von Diapositiven und Projectionsapparaten erschien ein empfehlenswerthes Buch von Liesegang: „Die Projectionskunst und Anleitung zum Malen auf Glas" (Düsseldorf 1896)

Ueber die Herstellung verschiedener Arten von Diapositiven s. weiter unten.

Stereoskopie.

„Ueber die theoretische Grundlage für die Herstellung der Stereoskopenbilder auf dem Wege der Photographie und deren sachgemässe Betrachtung" erschien ein vortreffliches Werk von Prof. A. Steinhauser (Wien 1897, Lechner's Verlag). Es finden sich daselbst nicht nur mathematische Ableitungen, sondern zahlreiche praktische Winke. Unter dem Namen „Universal-Stereoskop" wird ein Apparat beschrieben, mit dessen Hilfe jeder Beschauer alle verschiedenartig hergestellten (jedoch der Theorie entsprechenden) Stereoskopenbilder correct betrachten kann; besonders bemerkenswerth sind die Normen zur Herstellung eines Normal-Stereoskopes und der zu demselben gehörigen Bilder.

Ferner erschien eine kleine Brochure „Stereoskopie und Amateurphotographie" von Bergling (Berlin 1896).

Die Elemente der Stereoskop-Photographie beschrieb Seymour Rothwell in seinem Büchlein „The Elements of stereoscopic Photography" (London 1896).

Sehr interessante Betrachtungen über Stereoskopie von Dr. Gustav Fritsch, sowie von Dr. Mergl-Ödön befinden sich im 7. und 11. Heft der Intern. phot. Monatsschr. f. Med. u. Naturw. 1896.

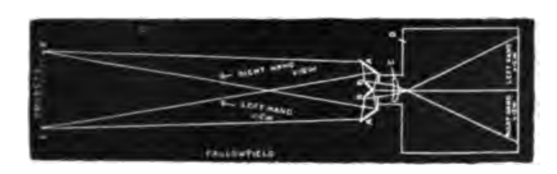


Fig. 126.

Unter dem Namen Stereophotoduplikon hat Jonathan Fallowfield 146, Charing Cross Road, London, eine Vorrichtung in den Verkehr gebracht, welche ermöglicht, mittels einer Camera, die nur eine Linse hat, eine Stereoskop-Photographie aufzunehmen. Die Abbildung (Fig. 126) zeigt, dass diese Vorrichtung auf dem Princip der doppelten Reflexion beruht, indem zwei Sätze von schrägen Spiegeln die beiden Bilder der Landschaft oder eines Gegenstandes, die photographirt werden, durch die Linse schicken, und zwar, wie die Figur zeigt, der Art, dass, wenn Copien von den Negativen hergestellt werden, jede Uebereinanderlagerung der Bilder ausgeschlossen ist.



Fig. 127

Fig. 127 zeigt die Vorderansicht der Vorrichtung, die mit einem Zeit- und einem Momentverschluss versehen ist. Es bietet diese Vorrichtung einen sehr einfachen und wirksamen Weg, Stereoskopbilder mittels einer einzigen Linse herzustellen, so dass Fallowfield's Erwartung auf einen regen Absatz des Instruments sich wohl erfüllen dürfte.

Polychromoskop. — Anaglyphen.

Dr. Selle beschrieb sein Verfahren zur Herstellung farbiger Projectionsbilder näher (Phot. Wochenbl. 1896, S. 73); er bedient sich für diese Arbeiten dreier Aufnahmen, welche hinter grünen, gelbrothen und blauvioletten Farbfiltern aufgenommen waren; danach werden Chromatgelatine-Copien auf Collodionhäutchen hergestellt und mit Anilinfarben gefärbt, welche an den belichteten Chromgelatine-Bildstellen (wie an einer Beize) haften. Diese werden über einander gelegt.

Ueber das Selle'sche Verfahren wurden auf Grund des österreichischen Patentes mit Erlaubniss des Erfinders Versuche an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien gemacht (Ende 1896), welche die Ausführbarkeit desselben zeigten. Das österreichische Privilegium Selle's vom 30. November 1895 ist nicht geheim. Es lautet:

Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben,
erfunden von Dr. Gustav Selle, Brandenburg a. H.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien theilen sich in zwei Richtungen. Bei dem Lippmann'schen Verfahren wird das Farbbild auf nur einer Platte als Interferenzfarbe erzeugt, während bei der anderen Methode das Farbbild durch Aufeinanderschichten dreier einfarbiger, mit künstlichen Farbstoffen gewonnener Bilder erzeugt wird. Es ist hierbei zu bemerken, dass nach dem Lippmann'schen Verfahren die Aufnahme lebender Wesen und beweglicher Gegenstände, wegen der bei demselben erforderlichen sehr langen Expositionsdauer, zur Zeit völlig ausgeschlossen erscheint, während bei dem Verfahren der vorliegenden Patentanmeldung, welches sich der zweiten Richtung anschliesst, wegen der relativ kurzen Expositionsdauer auch nur vorübergehend ruhige Gegenstände farbig aufgenommen werden können. Es ist bei der vorliegenden Methode weder nöthig, für jedes Bild eine neue Aufnahme zu machen, wie bei Lippmann, noch ist die Herstellung so schwierig und umständlich, wie beispielsweise bei dem sogenannten Vogel-Ulrich'schen Verfahren, bei welchem abdruckbare Farbplatten hergestellt werden müssen.

Das vorliegende Verfahren umfasst hauptsächlich zwei Thätigkeiten: 1. die Aufnahme eines Negativs, 2. das Copiren des Positivs.

Bei der Aufnahme des Negativs verfährt man in bekannter Weise, indem man von dem aufzunehmenden Gegenstande

nach einander drei Aufnahmen macht, und zwar je hinter einem rothen, grünen und dunkelblauen Lichtfilter.

Die Herstellung des Positivs wird dadurch erhalten, dass man zunächst drei hinter dem entsprechenden Negativ copirte Positive, die in der zum Lichfilter ihres Negativs complementären Farbe gefärbt sind, erzeugt und diese dann über einander schichtet.

Ein solches Complementärpositiv wird dadurch erhalten, dass man eine Glasplatte, welche mit Gelatinelösung umrändert ist, mit einer als Bildträger dienenden, feinen Collodionhaut überzieht und diese dann mit einer Chromgelatine-Mischung, vom Erfinder „Lichtbeize" genannt, übergiesst. Ist diese so präparirte Platte getrocknet, so wird sie hinter einem der drei aufgenommenen Negative, beispielsweise dem Negativ für Roth, dem Sonnenlicht ausgesetzt. Darauf werden nach dem Belichten die löslichen Salze in kaltem Wasser ausgewaschen und das blaue Bild in einer für Roth complementären Farblösung, also z. B. in einem Farbbad von Methylenblau, entwickelt, worauf die Platte aus dem Bade herausgenommen, getrocknet und mit Collodion überzogen wird.

Auf dieselbe Weise erzeugt man ein zweites Positiv durch Copiren einer zweiten ebenso präparirten Glasplatte hinter dem durch ein grünes Lichtfilter aufgenommenen Negativ II. Dies wird nun weiter in einem zu Grün complementären Farbbade, z. B. in einem solchen von Fuchsin, entwickelt und schliesslich genau so behandelt wie das blaue.

Ebenso erfolgt die Herstellung des Positivs III, welches in einem zu Blau complementären Farbbade, z. B. einem solchen von Helianthin, entwickelt wird.

Sind alle drei Positive hergestellt, so geschieht das Uebereinanderschichten in folgender Weise: Man umschneidet bei dem Rosabilde II die Ränder, quetscht ein „Uebertragspapier" darauf, zieht das zarte Collodion-Bildhäutchen mit dem Papiere ab und überträgt es auf Positiv I (blau), welches vorher mit Gelatine als Klebsubstanz überzogen war, passt beide Bilder auf einander, presst sie zusammen und zieht das Uebertragspapier ab. Ebenso überträgt man auch Positiv III (gelb) auf das Additionsbild und erhält so ein gutes Naturfarben-Positiv, welches, aus Collodion- oder anderen dünnen Häutchen bestehend, leicht auf Papier, Milchglas u. s. w. übertragen werden kann.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben, gekennzeichnet durch Uebereinanderkleben von

einfarbigen transparenten Bildhäutchen, welche dadurch erhalten werden, dass man von demselben Gegenstande hinter rothen, grünen und blauen Lichtfiltern auf bekannte Weise erzeugte Negative auf transparente lichtempfindliche Bildträger copirt und deren Farbbild durch Einbringen in die jeweilig entsprechenden complementären Farblösungen entwickelt.

2. Bei dem Verfahren nach Anspruch 1, die Herstellung von empfindlichen transparenten Bildhäutchen in der Weise, dass man eine mit Gelatinelösung oder Aequivalenten umränderte Glasplatte mit einem als Bildträger dienenden Collodionhäutchen überzieht und dieses dann mit einer Chromgelatine-Mischung („Lichtbeize") übergiesst.

Transparente Dreifarbenbilder. Im Sinne des Selle'schen Verfahrens beschreibt Baron Hübl die Methode der Herstellung von transparenten Dreifarbenbildern. Es werden die Negative für eine gelbe, blaugrüne und purpurrothe Copie hergestellt, welche dann auf Chromgelatine copirt, auf Glimmer oder Celluloïdschichten aufgetragen, von der Rückseite copirt und mit warmem Wasser entwickelt werden.

Um einerseits den Entwickelungsprocess controliren zu können, und um anderseits die Entstehung eines zu hohen Reliefs zu vermeiden, verwendet man Gelatineschichten, die einen Zusatz von Bromsilber erhalten haben. Man benutzt eine in der üblichen Weise hergestellte Bromsilber-Emulsion, bei deren Bereitung auf je 30 g Gelatine 8 bis 10 g Silbernitrat verwendet wurden, wäscht sie nach dem Erstarren mit kaltem Wasser und verwendet sie für die Herstellung des Pigmentpapieres resp. zum Ueberziehen der Folien.

Da das Bromsilber hier nicht die Rolle einer lichtempfindlichen Substanz, sondern lediglich die eines Pigmentes spielt, so kann die Bereitung der Emulsion, sowie das Ueberziehen des Papieres bei vollem Tageslicht vorgenommen werden.

Die zur Aufnahme des Bildes bestimmten Celluloïdfolien (etwa von der Bromsilberschicht befreite Eastman-Films) werden in kaltem Wasser geweicht und auf Glasplatten mit Papierstreifen an den Rändern festgeleimt Nach dem Trocknen liegen sie vollkommen flach, und damit sich die Papierstreifen bei der späteren Behandlung nicht ablösen, überzieht man sie mit geschmolzenem Wachs. Auf die so vorgerichtete Folie wird dann das Bromsilberbild übertragen.

Werden die drei Folien in gleicher Weise behandelt, wird das zum Copiren bestimmte Pigmentpapier nach gleicher Richtung aus dem Bogen geschnitten, und werden bei der

Uebertragung alle eine Ausdehnung des Bildes bewirkenden Umstände gleich berücksichtigt, so gelingt es in der Regel drei gleichdimensionirte Bilder zu erzielen. Doch ist das Gelingen des Processes in dieser Beziehung stets fraglich, und wenn es sich um ein thunlichst präcises Passen der Theilbilder handelt, ist das Copiren auf Bromsilber-Glimmerfolien unbedingt vorzuziehen.

Die Bromsilberbilder müssen von durchaus gleichem Charakter sein, und um bei der Entwickelung, sowie bei der Operation des Färbens eine diesbezügliche Controle zu ermöglichen, empfiehlt es sich, bei der photographischen Aufnahme des Originals neben diesem eine aus neutralen grauen, verschieden hellen Papieren gebildete Scala anzubringen. Diese Grau-Scala muss in den drei Negativen und in den drei Copien dasselbe Aussehen zeigen.

Aus den Bildern wird das Bromsilber und das etwa vorhandene reducirte Silber mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natrium und rothem Blutlaugensalz entfernt, dann werden sie gewaschen und gefärbt.

Der Färbeprocess besteht nicht in einem mechanischen Ansaugen der Farbstofflösung, sondern es handelt sich dabei um eine Art chemischer Verbindung, welche die Gelatine mit den Farbstoffen eingeht. Allerdings ist diese Verbindung nur eine sehr lose, da längeres Waschen die Gelatine wieder entfärbt.

Im Allgemeinen gelingt jedoch das Färben mit einem sauren Farbstoff ungleich besser und sicherer als mit einem basischen, daher man die Verwendung der ersteren anzustreben hat. Besonders brauchbar für den gedachten Zweck sind die Farbstoff-Sulfosäuren.

Die Eosine und Rhodamine sind auch in neutraler Lösung verwendbar.

Aus einer grossen Zahl von Farbstoffen wurden die nachstehenden als passend im Tone und geeignet für die Färbung von Gelatinebildern ausgewählt:

Für das rothe Bild: Erythrosin in neutraler Lösung,
„ „ gelbe „ : Naphtholgelb S } in saurer
„ „ blaue „ : Echtgrün bläulich } Lösung.

Bezüglich des letztgenannten Farbstoffes ist zu berücksichtigen, dass unter diesem Namen verschiedene grüne Theerfarbstoffe in den Handel gebracht werden, die zum Theile gar nicht, zum Theile in einem nicht entsprechenden Tone färbend

wirken, und nur das von den Farbenfabriken vorm. F. Bayer & Co. in Elberfeld bezogene Präparat in jeder Beziehung entspricht.

Je 1 g dieser Farbstoffe wird in 200 ccm Wasser gelöst und als concentrirte Lösung in Vorrath gehalten. Für den Gebrauch verdünnt man diese mit dem 10 bis 20fachen Volumen Wasser und fügt der gelben und blauen Flüssigkeit auf je 100 ccm 5 bis 10 Tropfen Eisessig, ersterer auch noch einige Cubikcentimeter gesättigter Chromalaunlösung zu. Je concentrirter die Farbstofflösung verwendet wird, desto rascher wirkt sie, desto flacher wird aber das Bild; sehr verdünnte Lösung muss man zwar mehrere Stunden wirken lassen, sie liefert aber dann sehr brillante und in den Tiefen reich detaillirte Bilder. Behandelt man das gefärbte Bild mit Wasser oder besser mit einer sehr verdünnten Boraxlösung, so wird der Farbstoff wieder der Gelatine entzogen, und zwar bleichen zuerst die am wenigsten gefärbten Stellen. Gestützt auf diese Thatsachen hat man es daher vollkommen in der Hand, den Bildern jeden beliebigen Charakter zu ertheilen und sie so lange zu verändern, bis sie, versuchsweise über einander gehalten, den gewünschten Effect zeigen.

Das zu färbende Gelatinebild wird nach dem Trocknen auf eine horizontale Glasplatte gelegt und mit der Farbstofflösung derart übergossen, dass diese die ganze Zeichnung reichlich bedeckt. Kleine Bilder legt man in eine mit der Lösung gefüllte Tasse. Erscheint nach einigen Minuten die ganze Zeichnung ziemlich stark und fast gleichmässig gefärbt, so verdünnt man die Lösung mit dem zwei- bis dreifachen Volumen Wasser und lässt sie erneut einwirken; war die Färbung schon sehr intensiv, so wässert man das Bild kurze Zeit und färbt mit einer verdünnten Lösung weiter. In dieser Weise operirt man fort, bis das Bild den gewünschten Charakter besitzt, dann spült man es mit Wasser, dem einige Tropfen Essigsäure zugesetzt wurden, ab, entfernt mit einem Blatt Saugpapier die vorhandenen Flüssigkeitsreste und lässt freiwillig trocknen.

Bei richtiger Beschaffenheit der Negative und passend gewählter Copirzeit gelingt es meist, die Färbung in nur einem Bade zu vollenden, ohne dass dabei Zwischenmanipulationen nothwendig wären. Das Bild zeigt dann nach etwa einer Stunde das gewünschte Aussehen.

Bei dem versuchsweisen Uebereinanderlegen der Bilder, das selbstverständlich vorsichtig geschehen muss, lässt man sich hauptsächlich von dem Aussehen der Grau-Scala leiten, nur hat man zu beachten, dass sich die Färbung der Gelatine

beim Trocknen wesentlich ändert: das blaue Bild wird grünstichiger, das rothe nimmt einen etwas bläulicheren Ton an, nur das gelbe bleibt fast unverändert. Es ist daher empfehlenswerth, in folgender Weise vorzugehen: Zuerst färbt man das blaue und rothe Bild derart, dass nach dem Trocknen die Grau-Scala in allen Stufen eine einheitliche blaue Farbe zeigt, die zu jener des gewählten Gelb complementär ist; es ist dies die Farbe einer alkoholischen mässig verdünnten Cyaninlösung. Dann wird das dritte Bild derart gelb gefärbt, dass es die blaue Scala zu Grau ergänzt.

Nach dem Trocknen schneidet man die Folien von der Glasplatte und befestigt sie über einander in passender Weise auf einer neuen Platte.

Schliesslich wäre noch zu bemerken, dass alle in diesen Bildern vorhandenen Farben sich mit der Beleuchtung ändern; ein bei Tageslicht abgestimmtes Bild zeigt bei gelblicher Beleuchtung wesentlich andere Töne. Besonders bemerkbar ist diese Erscheinung beim Grau, das bei Lampenlicht gelblichbraun erscheint (Atelier des Photographen 1896, S. 179).

Zum Färben der Projectionsbilder für Dreifarbenprojection empfiehlt Marguery: für Roth: 5 Theile Carmin, 15 Theile Ammoniak, 100 Theile Wasser; für Gelb: gesättigte Pikrinsäurelösung; für Blau: 10 Theile Methylenblau, 100 Theile Wasser. Bichromatgelatine-Bilder werden im Sinne des Verfahrens von Selle hiermit gefärbt (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 709).

Ein ausführlicher Artikel über polychrome Anaglyphen mit zwei Farben (roth und blau) von Ducos du Hauron findet sich im Bull. Soc. franç. 1896, S. 473.

Farbige Schirme für Joly's System der Photographie in Farben[1]) werden (nach Bull. du Photo-Club de Paris, 1. Juni 1896; Bull. Soc. franç. 1896, S. 327) dadurch hergestellt, dass Fäden von Seide oder dergl. mit farbigen Materien gefärbt, dann über Glas gelegt und hierauf in transparenten Firniss getaucht werden. Man präparirt mit rother, grüner und blauer Farbe, welche nach einander folgen, und legt die Fäden (wie Gespinnstfäden) über die Flächen von polygonalen Trommeln, welche durchsichtige Gläser eingesetzt enthalten. In der Beschreibung theilt Joly interessante Details seiner Methode mit.

---

1) Siehe Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1896, S. 419.

Zweifarben-System.

Ducos du Hauron theilte mit, er habe vor kurzem ein merkwürdiges Gesetz entdeckt, nach dem ein nur aus zwei Monochromen zusammengesetztes Bild unter Umständen fähig ist, dem Auge eine ebenso vollkommene Farbenerscheinung zu bieten, als die bisherigen Dreifarbenbilder. — Die Neuerung besteht darin, dass das gelbe Bild ausgeschieden wird, also nur Roth und Blau über einander gelegt werden. Bisher gaben ihm nur Krapplack und Preussischblau das gewünschte Resultat. — Die Bilder dürfen nicht bei hellem, weissem Lichte betrachtet werden, sondern bei schwachem, weissem oder gelblichem Kerzen- oder Lampenlicht. Nur Drucke auf gelblichem oder grauem Untergrunde vertragen helleres weisses Licht. — Die Empfindung des Gelb hängt aber nicht nur von der Gelbfärbung des Lichtes oder des Untergrundes allein ab, denn die Weissen des Originals erscheinen weiss, die gelben Partien gelb. Man glaubt die dritte Farbe zu sehen, wenngleich sie ganz bestimmt nicht vorhanden ist (Monde photographique; Phot. Archiv 1896; Wiener photogr. Blätter 1896. S. 163).

Künstliches Licht.

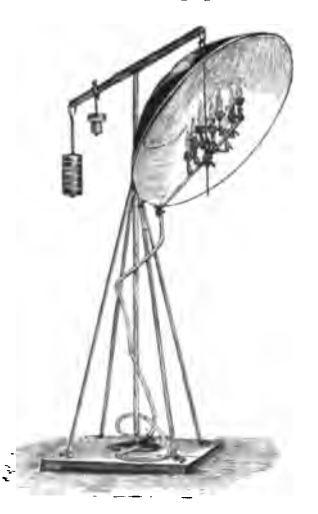
Auer'sches Gasglühlicht. Die Verwendung des Auer'schen Gasglühlichtes machte nicht nur für allgemeine Beleuchtungszwecke, sondern auch zu photographischen Anwendungen, grosse Fortschritte. Um mannigfache irrthümliche Ansichten über die Natur der Imprägnirungsstoffe für Glühkörper richtig zu stellen, sei erwähnt, dass der Mantel derselben nur aus seltenen Erden besteht[1]) und fast ausnahmslos aus überwiegenden Mengen von Thoriumoxyd neben ungefähr einem Procent Ceriumoxyd. Bei der Fabrication werden gewirkte Schläuche aus Baumwollfäden hergestellt, an dem einen Ende durch Aufnähen eines Gewebstückes verstärkt, dann wird das Ganze durch Eintauchen in eine Lösung von Thorium- und Cernitrat imprägnirt, getrocknet, über einem Formholz gestreckt, mittels Platin- oder Asbestfäden an den Drahtträgern befestigt und dann abgebrannt. Es bleiben reine Oxyde mit der äusseren Form der Gewebestructur zurück. — Sollen diese Glühkörper

1) Früher diente das Mineral Cerit als Rohmaterial zur Gewinnung der seltenen Erden für diesen Zweck; gegenwärtig wird insbesondere Monacitsand (aus Brasilien) hierfür verwendet (E.).

versendet werden, so tränkt man sie mit einer glycerinhaltigen Schellacklösung, welche den Mantel versteift und leicht beim Erhitzen abbrennt (E.).

Adamson in London (Eldon Street 18) bringt Auer'sches Gasglühlicht innerhalb eines hohlen Reflectors von vier Fuss Durchmesser an, und gibt dem Beleuchtungsapparat die in Fig. 128 abgebildete Form.

Auer'sches Gasglühlicht (2 Lampen, 35 cm Abstand vom Copirrahmen) kann zum Copiren auf Celloïdinpapier benutzt werden; die Belichtungszeit ist eine lange, indem 8 bis 10 Stunden erforderlich sind (Phot. Rundschau 1896, S. 96).


Fig. 128.

Ausser dem Gasglühlicht, dessen Helligkeit durch Anwendung von sogen. Pressgas (Leuchtgas unter höherem Druck) gesteigert werden kann, kommt auch Spiritusglühlicht in beschränktem Maasse in Verwendung.

Beide Arten von Glühlicht finden in der Photographie in steigendem Maasse Anwendung, besonders zur Vergrösserungsphotographie. Eine solche Einrichtung ist seit mehreren Jahren an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien im Gebrauch und war bereits in Eder's Ausführl. Handb. d. Phot. (Bd. I, Abth. II, S. 689) beschrieben.

Marcus in Wien hat eine Ligroïn- (oder Gasolin-) Lampe mit Auer'schen Gasglühkörpern in den Handel gebracht, welche 120 bis 500 Kerzen Helligkeit gibt (Phot. Corresp. 1896, S 215).

Eine grössere Anzahl von Auer'schen Gasglühlichtern ermöglicht Negativaufnahmen, sogar von Portraits u. s. w.

Versuche über Acetylengas (C_2H_2) zu Beleuchtungszwecken, sowie hierfür taugliche Brenner wurden fortgesetzt. (Vergl. Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1896, S. 179.) — Le Chatelier fand die Entflammungstemperatur des Acetylens bei ungefähr 400 Grad C., also viel niedriger als bei den

anderen zu Leuchtzwecken verwendeten Gasen, welche in den meisten Fällen bei circa 600 Grad C. liegt. Bei der Verbrennung gibt Acetylen gemäss seiner endothermen Constitution eine viel höhere Temperatur als die anderen Gase. Mit dem gleichen Volumen Sauerstoff verbrannt, gibt es 4000 Grad C., während Leuchtgas nur circa 2000 Grad C. gibt; diese Eigenschaft könnte das Acetylen gut verwendbar für hohe Temperaturen im Laboratorium, sowie für die gewöhnlichen Luftbrenner zu Zwecken der Spectralanalyse machen (siehe daselbst).

Das Acetylengas kommt in Metallcylindern comprimirt in Verwendung. Es wurden mehrfach Explosionen von solchen Gascylindern beobachtet, weshalb Vorsicht geboten ist.

Explosionsgefahr bei Verwendung von Acetylengas kann durch Beimengung von Luft zum Acetylen entstehen; am stärksten wird die Explosion bei dem Verhältnisse von 12 Theilen Luft und 1 Theil Acetylen, ferner kann die Explosion unter hohem Druck durch Selbstzersetzung erfolgen. Ueber die explosiven Eigenschaften des Acetylens stellten Berthelot und Vieille (Compt. rend. 5. October 1896, Phot. Mitth. Bd. 33, S. 304) Versuche an. Acetylen ist eine endothermische Verbindung, bei deren Zersetzung in die Elemente ungefähr dieselbe Wärmemenge frei wird, wie beim Verbrennen eines gleich grossen Wasserstoffvolumens zu Wasserdampf: deshalb kann Acetylen sich unter Umständen wie ein Explosivkörper verhalten und z. B. durch die erregende Wirkung von Knallquecksilber explodiren.

Als Beleuchtungsmittel für photographische Zwecke ist Acetylen derzeit bedeutungslos. Durchschnittlich ist das „Acetylen-Licht" oder „Carbid-Licht" (so benannt, weil es mittels Calciumcarbid durch Einwirkung von Wasser hergestellt wird) nicht heller, als Auer'sches Gasglühlicht. Es kommen mehrfach Apparate zur Erzeugung von Acetylengas in den Handel, welche darauf beruhen, dass man langsam Wasser zum Calciumcarbid treten lässt und dadurch eine continuirliche Gasentwickelung erzielt.

Ueber Photographiren mit Magnesiumblitzlicht erschien eine Brochure von H. Schnauss „Die Blitzlicht-Photographie" (Düsseldorf 1896, 2 Aufl.).

Magnesiumpapier für Beleuchtungszwecke. Man bedeckt ein Blatt Papier mit einer Schicht von Stärkekleister und streut darüber Magnesiumpulver und reibt es hinein, so dass eine gute Schicht des letzteren hängen bleibt. Nach dem Trocknen leimt man ein Blatt Fliesspapier, welches zuvor

in einer concentrirten Lösung von Kaliumbichromat getränkt wurde, darüber, trocknet neuerdings und schneidet in Streifen. Dieses Papier brennt mit intensiv hellem Lichte ab (Bulletin du Photo-Club 1. Mai 1896; Bull. Soc. franç. 1896, S 323).

York Schwartz in Hannover bringt „Blitzlichtfolien" in den Handel, welche Magnesiumblitzpulver in Blattform (auf Papier?) enthalten. Die Folien werden mit einer Nadel oder dergl. an der Wand, durch Blech geschütztes Holz u. s. w. fixirt, dann mit einem Zünder (Salpeterpapier-Lunte) oder direct mit einem Streichholz entzündet (Allg. Phot.-Zeitung 1896, S. 221).



Fig. 129.

Von den üblichen Magnesium-Blitzmischungen haben sich in der Praxis jene mit Hypermanganat, Salpeter, sowie mit Chlorat und Perchlorat bewährt.

Stephard empfiehlt ein Gemisch von 2 Theilen Magnesiumpulver, 1 Theil Kaliumbichromat und 1 Theil Kaliumhypermanganat (Phot. News 1896, October, „Der Photograph" 1896, S. 181). [Da das Chromat die Verbrennung weder beschleunigt, noch das Licht intensiver macht, überdies aber noch giftig ist, so ist seine Anwendung kaum gerechtfertigt E.].

Mischt man Magnesiumpulver mit dem doppelten Gewicht Anthion (überschwefelsaures Kali), so erhält man ein rasch abbrennendes Blitzpulver, welches an Rauchentwickelung den üblichen Gemischen gleichkommt (Jankó, Phot. Rundschau 1896, S. 28).

Blitzlicht mit Zusatz von rothem Phosphor nach Ommeganck ist von Ritter von Staudenheim auf S. 36 dieses Jahrbuchs besprochen worden.

Ein erfolgreicher französischer Amateurphotograph, Capitain C. Puyo, welcher sehr hübsche künstlerische Portraitstudien wiederholt ausstellte, arbeitet mit combinirtem Tages- und Magnesiumlicht[1]); das künstliche Licht kann entweder eine untergeordnete Rolle oder die Hauptrolle spielen. Er beleuchtet mit Seitenlicht nahezu horizontal, zerstreut das Licht und schafft eine contrastlose, flache, gleichmässige Beleuchtung; die Lichter werden mittels Magnesiumblitzlicht aufgesetzt. Puyo beschreibt seinen Arbeitsmodus detaillirt in seiner



Fig. 130.

Brochure „Notes sur la phot. artistique" (Paris 1896; Auszug in „Apollo" 1896, S. 370).

Eine elektrische Bogenlampe mit Ständer, welche für Copir- sowie Aufnahmezwecke geeignet ist (mit Reflector und Vorrichtung zum Heben und Senken, Fig. 129), bringt Penrose in London in den Handel.

Eine ähnliche Einrichtung (mit zwei Bogenlampen à 3000 bis 4000 Kerzen Helligkeit) wird an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in

1) Siehe Eder's Jahrb. f. Photogr. für 1894, S. 386.

Wien (besonders zur Herstellung von Rasternegativen) verwendet.

Für Reproductionsateliers sind auch Bogenlampen, welche auf Traversen mittels Rollen aufgehängt und leicht beweglich sind, in Verwendung. Fig. 130 zeigt eine derartige Einrichtung, welche Henry Rogers (von den Engineering Works in Watford, England) erzeugt (1896).

Photometer. — Photometrie des Tageslichtes. — Untersuchungen über das photochemische Klima.

Von dem internationalen Elektrotechniker-Congress, der im August 1896 in Genf tagte, sind folgende photometrische Grössen international festgelegt worden:

Einheit der Lichtstärke ist $^1/_{20}$ Violle'sche Platinlichteinheit (mitunter wird diese Einheit „Pyr“ genannt, siehe Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1897, S. 72), was aber vom Genfer Congress nicht acceptirt wurde. — Einheit der Beleuchtung = Lux. Die Beleuchtung, welche durch eine punktförmige Lichtquelle von der Intensität 1 Pyr in der betrachteten Richtung auf einer Fläche hervorgebracht wird, die sich im Abstande von 1 m normal zum Strahl befindet. — Einheit des Lichtstromes = Lumen. Der Lichtstrom, der von einer Fläche von 1 qm aufgefangen wird und auf ihr die Beleuchtung von 1 Lux hervorbringt. — Einheit des (inneren) Glanzes. Der Glanz einer kleinen, lichtausstrahlenden Fläche, die per Einheit der scheinbaren Oberfläche die Einheit der Lichtstärke hervorbringt; in der Praxis wird dies „Pyr per qcm“ sein. — Einheit der Lichtmenge. Das Product aus der Einheit des Lichtstromes in die Einheit der Zeit; in der Praxis wird dies die „Lumenstunde“ sein, analog zur Ampèrestunde.

Diese Einheiten sind in der umstehenden Tabelle mit ihren Definitionen zusammengefasst worden.

Dabei bedeutet w einen körperlichen Winkel, S eine Fläche, die in der Formel für Beleuchtung in Quadratmetern (qm), in jener für Erhellung in Quadratcentimetern (qcm) einzusetzen ist. T ist die Zeit in Stunden. Als Maass der Lichtstärke wurde die „Decimalkerze“, d. i. der zwanzigste Theil der Violle'schen Einheit als theoretisch richtig angenommen; da man jedoch diese Lichteinheit nicht praktisch herstellen kann, so nahm der Congress die Lichtstärke der Hefner-

Namen			Grösse	Symbol
Lichtstärke (Lichtintensität)	intensité lumineuse	intensity of light	Decimalkerze (Pyr)	J
Lichtstrom	flux lumineux	flux of light	Lumen = Pyr × Körperwinkel	$\Phi = J.w$
Belichtung (Beleuchtung)	Eclairement	Illumation	Lux = Lumen/qm	$E = \frac{\Phi}{S}$
Erhellung (Glanz)	Eclat	Brightness	Pyr per qcm	$e = \frac{J}{S}$
Lichtleistung (Lichtmenge)	Eclairage	Quantity of light	Lumenstunde	$Q = \Phi T$

Alteneck'schen Lampe als Einheit an (Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1896, S. 281).

Abney bemerkt, dass der Bunsen-Roscoë'sche Ausdruck „Insolation" nicht genügend ist, um die zusammenhängende Wirkung von Lichtintensität und Belichtungszeit zu bezeichnen. Er zieht vor, die Intensität mit J, die Zeit mit T, und mit diesen zwei Buchstaben JT das Product von beiden zu bezeichnen. Diese neue Einheit soll „ein Talbot" heissen, ähnlich wie die Elektriker von einem Ampère, Ohm oder Watt sprechen. Die Einheit der Zeit T ist naturgemäss eine Secunde. Die Einheit für J kann nicht so leicht angegeben werden, weil die Wellenlänge des Spectrums von Einfluss auf den photochemischen Effect ist (Phot. Journ. 1896, Bd. 21, S. 50).

Nach eingehenden vergleichenden Versuchen mit der Amylacetat-Normallampe und der Pentanlampe gibt Liebenthal (Zeitschr. f. Instrumentenkunde Bd. 15, S. 157) der ersteren den Vorzug.

J. Violle schlägt eine photometrische Normallampe, welche mit Acetylen gespeist ist und eine calibrirte Irisblende trägt, vor. Das Licht dieser Flamme ist nach Violle in dem Spectralgebiete C bis F dem des schmelzenden Platins sehr ähnlich und ausserdem reich an actinischen Strahlen (Compt. rend., Bd. 122, S. 79; Zeitschr. f. physik. Chemie 1896, Bd. 20, S. 613).

J. Violle lässt das Acetylengas mit etwas Luft gemischt unter mässigem Drucke zum Verbrennen bringen, so dass eine breite, flache Flamme entsteht. Das Gas strömt aus einer conischen kleinen Oeffnung aus, mischt sich mit Luft und tritt in ein weiteres Rohr, auf welchem ein Schmetterlingsbrenner aus Speckstein angebracht ist. Die Flamme kann voll oder abgeblendet verwendet werden.

Die Acetylen-Normallichtquelle wird von den Beleuchtungs-Technikern mit Beifall begrüsst; man hofft gute Resultate zu erhalten, wenn man das Verbrennungsmaterial, die Verbrennungsluft und den Druck genau definirt. (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1896, S. 384).

Alle Flammen-Etalons bieten eine sehr verhängnissvolle Fehlerquelle dar, nämlich die Aenderungen der Zusammensetzung und des Druckes der Verbrennungsluft, d. h. der Luft im Photometerraume. Diese Aenderungen können Fehler bis zu acht Procent der Hefnerlampe und bis 20 Procent bei der Carcellampe erzeugen, ohne dass man sie zu vermeiden im Stande wäre. Diese Fehler können nur corrigirt werden, wenn man genügende darauf bezügliche Anhaltepunkte für den jeweiligen Etalon besitzt, und dies ist der Fall bei der Hefnerlampe, über die Liebenthal (Zeitschr. f. Instrumentenkunde Bd. 5, S. 157, 1895, vergl. Zeitschr. f. Bel. 1895, Heft 26) sehr eingehende Untersuchungen angestellt hat. Bezeichnet man mit x den Gehalt an Wasserdampf per Cubikmeter, x^1 den Gehalt an Kohlensäure, b den Barometerstand in Millimetern, so kann die Liebenthal'sche Formel in folgender Gestalt geschrieben werden:

$$J = 1{,}049\,(1 - 0{,}0053\,x)\,(1 - 0{,}00072\,x^1) + 0{,}00011\,(b - 760)$$

x kann nach den bekannten Methoden bestimmt werden; x^1 ist zu vernachlässigen, wenn man in einem grossen, ventilirten Raume photometrirt. Der mittlere Werth $J = 1$ entspricht einem Dampfgehalt von $x = 8{,}8$ Liter; dieser Dampfgehalt gehört also mit zur Definition der Hefnereinheit. Die Fehler sind nur dann zu vermeiden, wenn man eine genau definirte Verbrennungsluft anwendet (Zeitschr. f. Beleuchtungswesen 1896, S. 384).

G. W. Hough gibt an, dass er am 1. Juli 1894 in der Zeitschrift „Photography" ein Sensitometer beschrieben habe, welches dem Scheiner'schen Sensitometer[1]) in Bezug auf die

1) Siehe Eder's Ausf. Handb. d. Phot. Bd. II, S. 21. — Auch Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1895, S. 399.

Form des Scheibenausschnittes analog sei (Phot. Times Bd. 26, S. 303; Sturmey's Phot. Annual 1896, S. 137).

In „Phot. News" (1896, S. 462) wird ein Vergleich der Werthe der Sensitometer-Nummern von Warnerke, sowie von Hurter & Driffield's Sensitometer gegeben.

Warnerke-Grade	Hurter & Driffield	Warnerke-Grade	Hurter & Driffield
10	2,5	18	16,0
11	3,2	19	20,0
12	4,0	20	26,0
13	5,0	21	32,0
14	6,5	22	40,0
15	8,0	23	52,0
16	10,0	24	64,0
17	13,0	25	80,0

Ueber eine bisher unbeachtet gebliebene Fehlerquelle bei Benutzung des Warnerke-Sensitometers macht Dr. Eberhard (Phot. Corresp. 1896, S. 316 u. 317) Mittheilung. Bei der Untersuchung der Empfindlichkeit einer Anzahl Trockenplatten mittels des Warnerke-Sensitometers stellte es sich heraus, dass der dünne Holzschieber bei der Belichtung der Phosphorescenzplatte durch Magnesiumband Licht auf die Platte durchliess. So zeigte eine Platte, ohne dass sie mit der Phosphorescenztafel belichtet war, nach dem Entwickeln circa 8 Grad, wenn 3 cm Magnesiumband vor dem geschlossenen Holzschieber abgebrannt wurden. Eine genügende Abhilfe gegen diesen Mangel bietet ein Schieber aus stärkerem Metallblech.

Dieselbe Beobachtung wird im „Amateur Photographer" (1896, S. 276) einem Herrn „Eberlein" zugeschrieben, was offenbar eine Verstümmlung des Namens Dr. Eberhard's ist.

Photographische Belichtungstabellen gab Paul Eichmann heraus (Düsseldorf 1896).

Ueber die Bestimmung der Expositonszeit bei Negativaufnahmen erschien ein ziemlich umfangreiches Buch von H. Boursault „Calcul du temps de pose en Photographie" (Paris 1896, bei Masson).

Abney verglich die photographische Wirksamkeit des Mond- und Sternenlichtes mit einer englischen Normalkerze, mit Hilfe einer Bromsilbergelatine-Platte; er nahm an, dass Felder gleicher Transparenz der entwickelten Platte der-

selben Intensität des einwirkenden Lichtes entsprechen. Seine Versuche ergaben, dass die photographische Wirkung des Vollmondlichtes = 0,266 englischen Normalkerzen in einem englischen Fuss Abstand sind Das gesammte Sternenlicht übt nur $^1/_{44}$ der Wirkung des Vollmondlichtes aus, wenn man annimmt, dass das Sternenlicht gleichmässig vertheilt ist (Phot. Centralbl. 1896, S. 460 aus Proceed. of the Royal Soc. 1896, S. 314).

Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java) von Prof. Dr. J. Wiesner. Der berühmte Pflanzenphysiologe Hofrath Wiesner stellte seit dem Jahre 1893 systematische Beobachtungen über die chemische Wirksamkeit des Tages- und directen Sonnenlichtes zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten an, indem er sich der von ihm vereinfachten Bunsen-Roscoë'schen Methode bediente. Obschon der Verfasser hauptsächlich pflanzenphysiologische Zwecke hierbei im Auge hatte, so sind seine Untersuchungen nichtsdestoweniger von hohem Werthe für die Kenntniss des photochemischen Klimas im Allgemeinen. Die Abhandlung erschien in den Denkschriften der Wiener kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Band 64, 1896) und enthält zahlreiche Tabellen von Einzelbeobachtungen, sowie allgemeine Schlussfolgerungen über den Gang der Helligkeit der chemischen Strahlen in Wien, Cairo und Java.

Zusammenfassung der hauptsächlichsten Resultate.

1. Die grösste chemische Lichtintensität, welche in Wien beobachtet wurde, beträgt 1,500, die von Buitenzorg (zwischen November und Februar) 1,612.

2. Die mittlere Mittagsintensität verhält sich zum mittleren Tagesmaximum in Wien wie 1 : 1,08, in Buitenzorg (in der genannten Beobachtungszeit) wie 1 : 1,22.

3. In Wien schwankt im Jahre die Mittagsintensität im Verhältnisse von 1 : 214, in Buitenzorg (in der Beobachtungszeit) im Verhältnisse von 1 : 124.

4. Die Jahrescurve der mittleren täglichen Maxima fällt für Wien nahezu mit der Curve der Mittagsintensitäten zusammen. Nicht so in Bezug auf Buitenzorg, wo das Tagesmaximum in der Regel auf die Vormittagsstunden fällt. An Tagen, welche um den Mittag herum klar oder gleichmässig bewölkt sind, fällt in Wien in der Regel, und in Buitenzorg, wie es scheint immer, das Maximum auf den Mittag. In Cairo wurde bei völlig klar erscheinendem Himmel eine starke

Depression der Tagescurve der Intensität beobachtet. Selten und abgeschwächt wurde diese Depression auch in Wien wahrgenommen.

5. In Buitenzorg ist in der Regel Vormittags die chemische Lichtintensität grösser als Nachmittags. In Wien überwiegt dieses Verhältniss in den Monaten Juni und Juli. Die Morgenintensitäten sind in der Regel höher als die Abendintensitäten, selbst bei anscheinend gleichem Bedeckungsgrade des Himmels.

6. Das Maximum der chemischen Lichtintensität fällt in Wien auf den Monat Juli. Dasselbe wurde für Kew (Roscoë) und für Fécamp (Marchard) constatirt, während in St. Petersburg (nach täglichen, um 1^h p. m. von Stelling angestellten Beobachtungen) das Maximum Anfangs Juni eintritt.

7. Die Periode Januar bis Juni hat in Wien eine grössere chemische Lichtintensität als die Periode Juli bis December. Frühling und erste Sommerhälfte weisen eine geringere Intensität auf als Herbst und zweite Sommerhälfte. Diese Resultate stimmen mit Roscoë's in Kew gewonnenen Ergebnissen, aber nur zum Theile mit jenen überein, welche Marchard in Fécamp erhielt.

8. Die mittlere tägliche Lichtsumme für Buitenzorg in den Monaten November und December entspricht trotz beträchtlich grösserer mittäglicher Sonnenhöhe der mittleren Lichtsumme des Augusts in Wien. Die Januar-Lichtsumme in Buitenzorg gleicht etwa der des Juni in Wien. Die bisher angenommene grosse, mit der Annäherung an den Aequator eintretende starke Steigerung der Lichtsumme trifft nicht zu, wenn die Wiener und Buitenzorger Daten verglichen werden. Unter Annahme eines unbedeckten Himmels haben die bisher angenommenen hohen Lichtsummen der Tropen gewiss ihre Richtigkeit, allein die oben vorgeführten thatsächlichen Verhältnisse entsprechen diesen Angaben nicht und haben wohl für alle jene heissfeuchten Tropengebiete, welche fast das ganze Jahr hindurch so wolken- und regenreich sind wie Buitenzorg, keine Geltung. Die starke, im heiss-feuchten Tropengebiete stattfindende Himmelsbedeckung und die im Vergleiche zu unserem Hochsommer kürzere Tageslänge in den Tropen erklären die relativ kleinen dortigen Lichtsummen.

9. In Uebereinstimmung mit Stelling wurde gefunden, dass bei halb- oder unbedeckter Sonne die Himmelsbedeckung nur einen untergeordneten Einfluss auf die chemische Lichtstärke ausübt, dass aber bei vollkommener Bedeckung des Himmels eine starke Herabsetzung der Intensität sich einstellt, und zwar entsprechend dem Grade dieser Bedeckung.

10. Die Intensität des diffusen Lichtes ist bei bedeckter Sonne für gleiche Sonnenhöhen in Buitenzorg grösser als in Wien und hier im Sommer grösser als im Winter. Bei geringen und mittleren Sonnenständen, unbedeckter oder halbbedeckter Sonne und gleichem Sonnenstande ist die chemische Lichtintensität in Buitenzorg höher als in Wien und hier höher als in Cairo.

11. Bis zu einer Sonnenhöhe von 18 bis 19 Grad ist in Wien an klaren Tagen die chemische Intensität des directen Sonnenlichtes gleich Null (also die chemische Intensität des Gesammtlichtes gleich jener des diffusen Lichtes), erreicht mit zunehmender Sonnenhöhe die chemische Intensität des diffusen Lichtes und überschreitet nach den bisherigen Beobachtungen selbst bei den höchsten Sonnenständen und unbedeckter Sonne nicht das Doppelte der chemischen Intensität des diffusen Lichtes.

12 Mit steigender Sonnenhöhe nimmt für den gleichen Bedeckungsgrad der Sonne, sowohl in Wien als in Buitenzorg, die chemische Intensität des Lichtes zu. In je geringerem Grade die Sonne bedeckt ist, in desto höherem Grade nähern sich bei gleicher Sonnenhöhe die chemischen Lichtintensitäten, so dass bei sehr hohen Sonnenständen und bei unbedecktem Himmel die grösste Annäherung der chemischen Lichtintensitäten in Wien (Hochsommer) und Buitenzorg erfolgt, welche sich fast bis zur Gleichheit der Lichtstärken steigern kann.

13. Dass in Cairo bei unbedeckt erscheinendem Himmel und bei gleicher Sonnenhöhe die Lichtintensitäten kleiner sein können als in Buitenzorg und auch in Wien, ja selbst zu Mittag eine Erniedrigung erfahren können, hat in der Beobachtung sich entziehenden Zuständen der Atmosphäre seinen Grund. Zeitweilig sind solche Intensitätsverminderungen auch in Wien wahrnehmbar, so dass dann das Tagesmaximum an klaren oder gleichmässig bewölkten Tagen verfrüht oder verzögert eintritt.

14. So wie von Roscoë in Pará (Brasilien), so sind von uns auch in Buitenzorg häufig grosse und rasch hinter einander folgende Schwankungen der chemischen Lichtstärke beobachtet worden.

15. Aus einigen von Dr. Figdor am Sonnblick (3103 m) angestellten Beobachtungen geht die grosse Zunahme der chemischen Lichtstärke bei Zunahme der Seehöhe hervor.

Ferner fand Prof. Wiesner, dass bei gewissem niedrigen Sonnenstand kein Unterschied zwischen Gesammtlicht und diffusem Sonnenlicht zu constatiren ist, d. h. der Werth des

directen Sonnenlichtes ist gleich Null; dies tritt ein (für Wien), wenn die Sonnenhöhe unter 19 Grad gelegen ist. Mit weiter steigender Sonnenhöhe wächst die chemische Intensität des directen Sonnenlichtes im Vergleich mit jener des diffusen Lichtes. Bei einer gewissen Sonnenhöhe werden beide Intensitäten gleich (Sonnenhöhe beiläufig 57 Grad bei unbedeckter Sonne); bei weiter steigender Sonnenhöhe überragt die Intensität des directen Sonnenlichtes jene des diffusen Lichtes, überschreitet aber selbst bei voller Sonnenbeleuchtung nicht um mehr als das Dreifache die Letztere. In den meisten Fällen tritt das Maximum der chemischen Lichtwirkung in Wien an klaren Tagen um 12 Uhr ein. Die erste Jahreshälfte hat zur Mittagszeit eine geringere chemische Helligkeit als die zweite; die erste Sonnenhälfte desgleichen; und die Frühjahrsperiode hat eine geringere chemische Helligkeit als die Herbstperiode.

Professor Leonhardt Weber veröffentlichte in den Schriften des naturwissenschaftlichen Vereines für Schleswig-Holstein (1893, Bd X, S. 77 bis 94) eine Abhandlung über „Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel 1890 bis 1892". Diese wichtige Abhandlung berührt das von Prof. J. Wiesner bearbeitete Thema in manchen Punkten. Leider konnte Prof. J. Wiesner auf diese Arbeit in seiner Abhandlung „Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java)" nicht mehr reflectiren, sondern musste sich begnügen, folgende Daten seiner Abhandlung anzufügen.

Professor Weber misst, wie Wiesner, die für die horizontale Fläche indicirte Helligkeit und drückt die Intensitäten in Meterkerzen aus. Da sich aber wegen der ungleichen spectralen Beschaffenheit von Sonnen- und Kerzenlicht nur einzelne Componenten bezüglich der Intensität vergleichen lassen, so misst er mit Zuhilfenahme seines Milchglasphotometers correspondirende Antheile beider Lichtarten, nämlich ein Grün und ein Roth, welche beim Durchgang durch bestimmte Gläser gewonnen werden.

Auch Professor Weber fand, wie Wiesner, dass das Jahresmaximum der Intensität des Tageslichtes nicht auf die Zeit des höchsten mittäglichen Sonnenstandes fällt, er beobachtete zwei Sommermaxima (Maxima von Grün Mitte Mai und Mitte Juli, von Roth Mitte Mai und Mitte Juli bis August), betont aber ausdrücklich, dass erst durch eine grosse Zahl von Beobachtungsjahren der Gang der Jahrescurve wird festgestellt werden können.

Durch vergleichende, an verschieden hellen Tagen angestellte Versuche wurde von Professor Weber festgestellt, dass eine ziemlich vollständige Proportionalität zwischen der Intensität der actinischen (photographischen) und der rothen Strahlen besteht. Thatsächlich erhielt Professor Weber bezüglich der Intensitätsschwankungen vom dunkelsten Wintertag bis zum hellsten Sommertag (Mittags zu Kiel gemessen) nahezu denselben Werth, den Wiesner's Wiener Beobachtungen ergeben haben.

H. König, „Dauer des Sonnenscheins in Europa". Halle 1896 (Nova acta der kais. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Bd. LXVII, Nr. 3).

„Ueber den Einfluss der selectiven Absorption auf die Extinction des Lichtes in der Atmosphäre" von Dr Hepperger, Sitzungsb. d k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Cl. Abth. IIa, 1896, Bd. 105, S. 173.

Photochemie und Optik.

Ueber die Empfindlichkeit der Silbersalze gegen die verschiedenen Strahlen des Spectrums stellt Abney folgende Betrachtungen an: Es ist eine gewisse Schwingungsweite (Amplitude) erforderlich, damit die Atome des Bromsilbers ausserhalb der Sphäre der molecularen Attraction schwingen und sich trennen. Solche Vergrösserungen der Bewegungen werden in der Regel durch Wellen (Licht) veranlasst, welche in Uebereinstimmung mit den molecularen Schwingungen des Bromsilbers sind. Es können aber auch dieselben Effecte hervorgebracht werden durch Wellen, welche nicht genau in Uebereinstimmung sind. Folgendes physikalische Experiment macht dies verständlich. Man lässt zwei Pendel neben einander auf einer Messerschneide schwingen; das eine besteht aus einem Holzstabe mit schwerem Gewicht, das andere aus einem Faden mit kleinem Gewichte. Wenn das schwere Pendel in Bewegung versetzt wird, so wird das Fadenpendel die gleiche Bewegung beginnen, und sie werden übereinstimmend schwingen. Wird aber das Fadenpendel etwas verkürzt, so wird es zuerst schneller als das andere sich bewegen, dann sich verlangsamen und darauf wieder schneller schwingen u. s. w. Dieses Wachsen und Verlangsamen der Schwingungen ist also abhängig von der relativen Länge der beiden Pendel. Nimmt man an, dass das Fadenpendel ein

Atom sei, welches durch eine Wellenbewegung, mit der es nicht genau in Uebereinstimmung ist, in Schwingungen versetzt wird, so wird sich seine Schwingungsweite zuerst vergrössern, und wenn die erlangte Schwingungsweite genügt, um das Atom aus der Sphäre der Anziehung des Moleculs herauszureissen, so wird Zersetzung erfolgen Es gibt natürlich auch Schwingungszeiten, die so verschieden von einander sind, dass das Atom niemals herausgerissen wird, und hier hat man natürlich keine Lichtempfindlichkeit. Absorption kann auf dieselbe Weise erklärt werden. Vielleicht erklärt sich auf diese Weise die Wirkung breiter Spectrumbande (The Phot. Journ., August 1896; Der Photograph 1896, S. 148).

Wirkung äquivalenter Lichtmengen.

Die Abney'schen Versuche[1]), welche ergaben, dass starkes Licht in kurzer Zeit verhältnissmässig stärker auf photographische Platten wirkt, als schwaches Licht, welches entsprechend länger wirkt[2]), waren Gegenstand neuerlicher Prüfung durch Raphaels. Er blendete ein Objectiv derartig, dass seine wirksame Oeffnung im Verhältniss von 10:1 stand und exponirte bei derselben Lichtquelle im einen Falle zehnmal länger als im andern Falle. Die photographische Wirkung war in beiden Fällen dieselbe (Phot. Archiv 1896, S. 245).

[Dadurch sind Abney's Versuche nicht widerlegt, welcher mit sehr schwachem Lichte arbeitete und günstigere Versuchsbedingungen hatte. Für gewöhnliche Fälle der Praxis gilt ja die Reciprocitätsregel bekanntlich stets annähernd genau. E.]

Abney fasst seine Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes in der Photographie, über welche wir bereits mehrmals in diesem Jahrbuch berichteten, zusammen in einem Buche „Evening talks at the Camera Club on the action of Light in Photography" (London 1897).

Eindringen der Lichtwirkung ins Innere der Emailschichten von Bromsilbergelatine-Platten. Raphaels legte zwei Bromsilbergelatine-Platten Schicht an Schicht und exponirte in der Camera einmal bei hellem Lichte durch kurze Zeit, dann bei zehnmal schwächerem Licht zehnmal länger. Es hatten also „äquivalente" Lichtmengen eingewirkt.

1) Eder's Jahrbuch f. Phot für 1894, S. 378.
2) Vergl. über die „photographische Reciprocitätsregel" Eder's Ausf Handb. d. Phot., Bd. II, S. 3.

Trotzdem ergab sich beim Entwickeln, dass im ersteren Falle eine viermal stärkere Lichtwirkung auf der zweiten Platte sichtbar war. Dadurch ist bewiesen, dass dieselbe Lichtmenge als intensives Licht verwendet viel dickere Schichten durchdringt, als wenn sie lange Zeit als schwaches Licht verwendet wird. Wahrscheinlich variirt dies mit der Qualität der Platten (Phot. Archiv 1896, S. 245).

Jodsilbergelatine ist gegenüber gewöhnlichem Tageslicht sehr wenig empfindlich. Dr. V. Schumann fand, dass die Exposition von $^1/_{500000}$ Secunde mittels eines Flaschenfunkens eine intensive Wirkung ergab, ebenso wirkten die brechbarsten Aluminiumstrahlen bis zur Wellenlänge 1852 AE in auffallender Weise. Jodsilber ist also ein lichtempfindlicher Stoff, welcher im gewöhnlichen Lichte indifferent ist, während er von den brechbarsten Strahlen rasch einen entwickelungsfähigen Eindruck annimmt (Phot. Archiv 1896).

W. de W. Abney nimmt als erwiesen an, dass die intermittirenden Expositionen einer empfindlichen Schicht nicht die gleichen Resultate geben, als wenn eine Platte mit derselben Zeitdauer, aber ununterbrochen belichtet wird (dies gilt nur für gewisse Grenzfälle [E.][1]). Er gibt eine Theorie in dieser Richtung (Phot. Centralbl. 1896, S. 459; aus The Optician 1896, S. 83).

E. Klimenko berichtet über die Reaction, welche bei photochemischer Zersetzung des Chlorwassers in der Anwesenheit der Salzsäure und der Metallchloride vor sich geht (Ann. der neuruss. naturforsch. Gesellsch., 18, 1895, Separatabdruck). Er erklärt die Zersetzung des Chlorwassers, welches mit Salzsäure gemischt ist, unter dem Einflusse des Lichtes auf folgende Weise:

$$Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$$
und
$$HClO + HCl = Cl_2 + H_2O.$$

Die Reaction in der Anwesenheit der Metallchloride wird durch folgende Formeln ausgedrückt:

$$3\,HClO = 2\,HCl + HClO_3$$
$$HClO_3 + KCl = KClO_3 + HCl.$$

Die freie HCl gibt mit der neuentstandenen $HClO$ folgendes:

$$HClO + HCl = Cl_2 + H_2O.$$

(Beibl. Annal. d. Physik u. Chemie 1896, Bd. 20, Stück 1, S. 41.)

1) Vergl. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. II, S. 26.

E. Klimenko und W. Rudnizky verbreiten sich über den Einfluss der Salzsäure und der Metallchloride auf die photochemische Zersetzung des Chlorwassers (Annal. der neuruss. naturforsch. Gesellsch 1895, 18, S. 220—232). — Die Versuche wurden mit HCl und folgenden Metallchloriden ausgeführt: $ZnCl_2$, $NaCl$, KCl, $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $CaCl_2$, $MnCl_2$, $CoCl_2$, $NiCl_2$. Alle Glasröhren mit den entsprechenden Lösungen wurden dem Lichteinflusse der Sonne ausgesetzt.

Die erhaltenen Resultate kann man, wie folgt, zusammenfassen:

Die Salzsäure und die Metallchloride, die dem Chlorwasser zugesetzt sind, halten die Beendigung der Reaction unter dem Einflusse des Sonnenlichtes zurück. Während in den Röhren, welche nur das Chlorwasser enthalten, eine volle Zersetzung vor sich geht, enthalten die Röhren mit der Mischung von Chlorwasser und HCl oder Metallchloriden noch freies Cl, dessen Quantität sich ändert, je nach dem Salz, welches in der Mischung vorhanden ist. Die Quantität des freien Chlors ist grösser in der Anwesenheit von Metallchloriden der zweiten Gruppe des periodischen Systems der Elemente als der Metalle der ersten Gruppe und vermindert sich in einer und derselben Gruppe mit der Zunahme des Atomgewichtes des Metalls. Ausserdem bildet sich in Röhren mit Mn und Co: Mn_2O_3 und Co_2O_3. (Beibl. Annal. der Physik und Chemie 1896, Bd. 20, Stück 1, S. 41.)

G. Lemoine bespricht quantitative Untersuchungen über den chemischen Einfluss des Lichtes auf die gegenseitige Zerlegung der Oxalsäure und des Eisenchlorids (Annal. d. Chim. et Phys. 1895, (7) 6, S. 433—540). — Ausführlicher Bericht über die Untersuchungen Lemoine's über die chemische Einwirkung des Lichtes, deren wesentliche Resultate bereits früher (Compt. rend. 1895. Bd. 120, S. 441; Beibl. 19, S. 569) veröffentlicht wurden. Die Untersuchungen behandeln getrennt den Einfluss der Wärme und den des Lichtes auf die gegenseitige Zerlegung der Oxalsäure und des Eisenchlorids, und kommen zu dem Resultate, dass der chemische Process, der in der Dunkelheit und in der Kälte erst im Verlaufe von Jahren sich abwickelt, einer gewissen geringen Energiezufuhr bedarf, einer Steigerung der Molecularbewegung, um in kürzerer Zeit sich zu vollziehen. Diese Energiezufuhr kann in gleicher Weise durch Wärme und Licht bewirkt werden; wird dieselbe durch Licht bewirkt, so ist die bei dem Process selbst sich entwickelnde Wärme so gering, dass sie keinen Einfluss auf die Beschleunigung des Vorganges ausübt, so dass die Quantität der zersetzten Stoffe als Maass

für die Intensität der benutzten Lichtstrahlen dienen kann und zugleich als Vergleich der Intensität verschiedenfarbiger Strahlen. Ueber die Verwendbarkeit dieser Resultate zur Unterscheidung der verschiedenen Zusammensetzung des Sonnenlichtes in verschiedenen Jahreszeiten ist im Original nachzusehen. Mit elektrischem Lichte liessen sich die Beobachtungen nicht ausführen, da die Reactionen dann zu langsam verliefen (Beibl. Annal. der Physik und Chemie, Bd. 20, Stück 3, S. 203).

G. Lemoine: Beziehung zwischen der Intensität des Lichtes und der chemischen Zerlegung, die dasselbe bewirkt; Beobachtungen an Mischungen von Eisenchlorid und Oxalsäure (Compt. rend. 1895, Bd. 121, S. 817—819). — Es wird der Nachweis geführt, dass die Menge der zersetzten Substanz proportional der Intensität des auffallenden Lichtes ist, indem die Intensität desselben durch zwei Nicols messbar verändert wird (Beibl. Annal. der Physik und Chemie, Bd. 20, Stück 3, S. 204).

Nach Berridge werden absolut reines Jodkalium, Jodnatrium, Jodcalcium, Jodzink durch Licht nicht zersetzt, wohl aber bei Gegenwart von Cellulose, wonach sich Jod ausscheidet (Beibl. Annal. der Physik und Chemie 1896, S. 778).

Besson stellte Versuche über einige oxydirende Eigenschaften von durch die Sonne bestrahltem Sauerstoff an; hiernach wirkt derselbe in vielen Oxydationserscheinungen so, als wenn er Ozon enthielt. Er oxydirt Chlorkohlenstoff zu $CCl_3 \cdot COCl$ und $COCl_2$; Phosphortrichlorid zu $POCl_3$ u. s. w. (Compt. rend. 1895, Bd. 121, S. 125; Meyer's Jahrbuch für Chemie 1896, S. 43).

Bach belichtete eine 1½proc. Lösung von Uranacetat, während ein Strom von Kohlensäure hindurchging. Es entstand im Lichte eine Trübung in Grünfärbung, später ein brauner Niederschlag, welcher auf dem Filter in ein Gemisch von Uranhydroxyd und Uranhydroxydul überging. Er meint, dass sich die Kohlensäure unter diesen Verhältnissen durch Lichtwirkung in Formaldehyd und Ueberkohlensäure spalte (Compt. rend., Bd. 106, S. 1145; Phot. Archiv 1896, S. 344). Die Entstehung von Formaldehyd aus Kohlensäure unter dem Einfluss des Lichtes wies Bach nach, indem er Dimethylanilin in schwefelsaurer Lösung unter Durchleiten von Kohlensäure belichtete; durch Lichtwirkung entsteht Tetradiamidodiphenylmethan, welches aus der Verbindung von Dimethylanilin mit Formaldehyd herrührt (Compt. rend., Bd. 119, S. 286; Phot. Archiv 1896, S. 345).

Die Wirkung des Lichtes auf einige organische Säuren in Gegenwart von Uransalzen von H. Fay

(Amer. Chem. Journ. 1896, 18, S. 269; auch Chemical News vom 31. Juli 1896). Nach einer sorgfältig zusammengestellten geschichtlichen Einleitung beschreibt Fay seine eigenen Versuche, die sich über Oxal-, Malon-, Bernstein-, Wein-, Isobutter-, Propion- und Essigsäure erstrecken. Uranyloxalat gibt im Licht einen Niederschlag, der ein Gemenge von zwei Stoffen ist, deren Zusammensetzung sich nicht aufklären liess. Kohlensäure wird nicht entwickelt, wohl aber Ameisensäure gebildet. Es wurde vergeblich versucht, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd durch die Gegenwart von Uransalzen zu Ameisensäure zu verbinden; diese ist also unmittelbar aus der Oxalsäure entstanden.

Uranylmalonat ist unlöslich in Wasser, löst sich aber leicht in Kaliummalonat; die Lösung zeigte indessen keine Veränderung im Licht.

Das Succinat gibt, wie schon Seekamp fand, langsam Propionsäure.

Weinsäure wird sehr schnell beeinflusst; es entsteht ein dunkelgrüner Niederschlag. Was sich bildet, wurde nicht festgestellt

Im Anschluss an eine Beobachtung von Wisbar (Lieb. Annal. 262, 232), der aus Buttersäure bei Gegenwart von Uransalzen Propan erhielt, wurde Isobuttersäure untersucht. Gemischt mit Uranylnitratlösung gibt sie im Lichte schnell Gas aus, welches aus gleichen Volumen Propan und Kohlendioxyd besteht; die Wärme beschleunigt sehr den Vorgang. Das Uranylnitrat erleidet dabei eine Veränderung, die nicht weiter untersucht wurde. Ebenso, nur noch leichter, kann Propionsäure in Kohlensäure und Aethan zersetzt werden, während Essigsäure nur äusserst langsam in Methan und Kohlensäure zerlegt wird. Ameisensäure scheint überhaupt nicht zerlegt werden zu können. Vergleichende Versuche ergaben, dass Propion- und Isobuttersäure gleich schnell zersetzt werden, so lange die Flüssigkeiten klar sind; entsteht in der letzteren nach einiger Zeit ein Niederschlag, so verlangsamt sich der Vorgang stark. Verschiedene Mengen Uransalz und Propionsäure gaben verschiedene Geschwindigkeit, doch sind hierüber keine systematischen Versuche gemacht worden.

Die vorstehend beschriebenen Erscheinungen sind insofern sehr bemerkenswerth, als sie der Hauptsache nach als katalytische Spaltungen der betreffenden Säuren, z. B. $C_2 H_5 CO_2 H = C_2 H_6 + CO_2$ erscheinen, und nicht als Oxydationswirkungen, wie man zunächst vermuthen sollte. Sie laden daher sehr zu eingehenden Studien vom physikochemischen

Standpunkte ein (Zeitschr. für physikalische Chemie, Bd. 21, Heft 2, S. 316).

Chloroform zersetzt sich im Lichte wahrscheinlich durch Oxydation. L. Allein zeigt, dass Zusatz von Spuren von Schwefel diese Zersetzung hindert. Dott erklärt dies dadurch, dass der Schwefel der Oxydation des Chloroforms selbst entgegenwirke (Phot. Archiv 1896, S. 348 aus Pharm. Journ. 1896, S. 249).

Ostrejko fand, dass Petroleumproducte (Solaröl u. s. w.) nach mehrwöchentlichem Einfluss des Lichtes unter Absorption von Sauerstoff nachdunkeln. In analoger Weise wird die Absorption von Stickstoffoxydul, Kohlensäure, Stickstoff und Petroleum durch Lichtwirkung beschleunigt (Chemiker-Zeitung 1896; Phot. Archiv 1896, S. 347).

C. Engler und K. Dorant fanden, dass Benzyliden-Orthonitroacetophenon im Sonnenlichte sich intensiv blau färbt, indem sich Indigoblau bildet (Bericht d. Deutsch. Chem. Ges. 1895, S. 2497).

In den Florideen kommt neben Blattgrün (Chlorophyll) auch noch ein rother Farbstoff vor, das Phycoerythrin; dasselbe wird in Lösung vom Lichte rasch entfärbt unter Verschwinden der Fluorescenz (Botanische Zeitung 1894, S. 184; Phot. Archiv 1896, S. 350).

Das Tetramethyldiamidodiphenylmethanoxyd ist ungemein empfindlich gegen Tageslicht, insbesondere gegen directes Sonnenlicht. Tränkt man Filtrirpapier bei Lampenlicht mit der vollständig farblosen Lösung des Körpers in Petroleumbenzin, legt auf dasselbe eine zum Theil mit schwarzem Papier beklebte Glasplatte und setzt dann das Ganze der Sonne aus, so werden die belichteten Stellen augenblicklich roth gefärbt, während die beschatteten farblos bleiben. Auch die krystallisirte Substanz unterliegt am Sonnenlicht einer solchen Röthung, ohne indessen dabei selbst nach wochenlangem Stehen merkbar an Gewicht zuzunehmen. — Die Monosulfosäure des Tetramethyldiamidodioxytriphenylmethan ist in geringem Grade gegen Licht empfindlich (Dr. J. Biehringer, Journ. f. pract. Chemie 1896, Bd. 54, S. 230 und 254).

Nach Dr. J. Biehringer reducirt Dimethyl-m-amidophenol ammoniakalische Silberlösung, während nach den Ausführungen von Dr. Andresen nur Verbindungen der o- und p-Reihe diese Eigenschaft besitzen sollen (Journ. f. pract. Chemie 1896, Bd. 54, S. 222).

Ueber den Sehpurpur stellten Köttgen und Abelsdorff Untersuchungen an. Sie zogen diesen Farbstoff aus

der Netzhaut verschiedener Thiere aus und fanden bei der spectroskopischen Prüfung, dass das Absorptionsmaximum des Sehpurpurs der Säugethiere (auch des Menschen), Vögel und Amphibien bei $\lambda = 500\ \mu\mu$, das des Sehpurpurs der Fische bei $540\ \mu\ \mu$ liegt. Bei der Belichtung verbleicht der Farbstoff allmählich, ohne seine Nuance zu ändern (Sitzungsber. Berl. Akad. Wissensch. 1895, S. 921; Der Photograph 1896, Nr. 17, S. 60). Es wird die Vermuthung ausgesprochen, dass der Sehpurpur sich möglicherweise besser als Theerfarbstoffe zur Farbensensibilisirung von Trockenplatten eignen könnte (Phot. Archiv 1896, Heft 7).

H. de Lacaze-Duthiers in Paris stellte 1858 in Mahon (Hauptstadt von Minorka, auf den Balearen-Inseln) auf Leinwand und Seide, welche mit frischem Saft von Purpurschnecken bestrichen waren, photographische Copien (nach Negativen) her. Dieselben wurden dem Herausgeber durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Dedekind gezeigt und erwiesen sich als lebhaft purpurroth und violett gefärbt; der Grund war weiss. [Diese Versuche Duthiers' sind in seiner Abhandlung „Memoire sur la purpure“ enthalten, welche in Paris 1859 in den Annal. des Scienc. naturelles (Zoologie) erschienen ist].

Ueber die Lichtbeständigkeit von Theerfarbstoffen macht Laurie Angaben (Chemiker-Zeitung, Bd. 19, S. 457).

Henry Fay, die Einwirkung des Lichtes auf einige organische Säuren in Gegenwart von Uransalzen. Lässt man Uranyloxalat auf Oxalsäure im directen Sonnenlicht einwirken, so wird die Oxalsäure in Kohlendioxyd, Kohlenoxyd und Ameisensäure zerlegt. Die Menge des Kohlendioxyds entspricht ungefähr der nach der Gleichung:

$$H_2C_2O_4 = HCO_2H + CO_2$$

erwarteten Menge. Die Ameisensäure zerfällt theilweise in Kohlenoxyd und Wasser. Die Menge des Kohlenstoffs in Ameisensäure und CO zusammen ist nicht ganz so gross, als die Menge des Kohlenstoffs im Kohlendioxyd. Durch einen besonderen Versuch wurde erwiesen, dass die Ameisensäure nicht aus Kohlenoxyd und Wasser entstanden sein kann, sondern dass die umgekehrte Reaction erfolgt. Das Uranyloxalat $UO_2C_2O_4$ wird bei der Einwirkung auf die Oxalsäure zersetzt. Es bildet sich zunächst Uranooxalat $U(C_2O_4)_2$, entweder als Hydrat $U(C_2O_4)\cdot 6H_2O$ oder als grüner, wasserfreier Niederschlag. Das in der Lösung gebliebene Uranyloxalat setzt nach einiger Zeit einen purpurbraunen, amorphen Niederschlag ab,

der etwa 78 Procent Uran enthält und eine kleine Menge Kohlenstoff. Bei längerem Stehen im Exsiccator verwandelt sich der braune Niederschlag in eine gelbe Substanz mit 75 Procent Uran, 1 bis 1,36 Procent Kohlenstoff und 8,04 bis 8,7 Procent Wasser.

Weinsäure gibt mit Uransalzen im Sonnenlicht einen unlöslichen Niederschlag, dessen Natur noch nicht aufgeklärt ist. Aus Isobuttersäure und Uranylnitrat entsteht im Sonnenschein ein Gemisch gleicher Volumen Kohlendioxyd und Propan. Die Entwickelung des Gases erfolgt sehr langsam und wird durch Erwärmung befördert. In analoger Weise, aber noch langsamer, zerfällt Propionsäure in ein Gemisch gleicher Volumen Kohlendioxyd und Aethan, Essigsäure in Kohlendioxyd und Methan. Einige rohe Versuche über die Geschwindigkeit des Zerfalls der drei Substanzen bei Gegenwart wechselnder Mengen derselben und von Uranylnitrat werden mitgetheilt. (Inaug.-Diss. John Hopkins-Univ., Juni 1895, Amer. Chem. Journ., 18. S. 269—289, Lab. von Remsen; aus Chem. Centralbl. 1896, Bd. I, Nr. 22, S. 1124.)

Der Einfluss des Sonnenlichtes auf gefärbte (mit organischen Farbstoffen getränkte) Seiden- und Wollproben wurde von Thorpe & Hummel in einem ausführlichen Bericht geschildert (Report. Brit. Assoc. Ipswich 1895, S. 203; Beibl. Annal. der Physik und Chemie 1896, S. 780).

R. Namias verbreitet sich über photochemische und thermophotochemische Betrachtungen (Gaz. chim. ital. 26, S. 35—52, Chem. Centralbl 1896, Bd I, S. 882). — Das Licht kann exothermische und in beschränktem Maasse auch endothermische Wirkungen hervorbringen. Die Zersetzung des empfindlichen Körpers wird erleichtert durch die Beimischung anderer Körper, welche exothermisch mit irgend einem Product der Zersetzung reagiren. Solche Beimengungen, welche die Zersetzung des empfindlichen Körpers erleichtern, sind die chemischen Sensibilisatoren. Die letzteren sollen so gewählt sein, dass sie mit den Zersetzungsproducten lichtunempfindliche Producte liefern. Eine Ausnahme findet nur dann statt, wenn Silbersalze als Sensibilisatoren verwendet werden, denn hierbei bildet sich der ursprüngliche, lichtempfindliche Körper wieder. Bei exothermischen Processen wirkt das Licht nur anregend, bei endothermischen verrichtet es wahre Arbeit. Ein Vorgang, der, durch das Licht angeregt, sich im Dunkeln fortsetzt, kann nur exothermisch sein; endothermische Reactionen bleiben stehen, sobald die Einwirkung des Lichtes aufhört (Beibl. Annal. der Physik und Chemie 1896, Bd. 20, Stück 9, S. 778).

J. Joly berichtet über den Einfluss der Temperatur auf die Empfindlichkeit der photographischen Trockenplatten (Proc. Roy. Dublin Soc. 1896, 8 (N. S.), S. 222—224). — Als Joly eine photographische Platte zur Hälfte mit einer Kältemischung von flüssiger Kohlensäure und Aether abkühlte, zur Hälfte mit heissem Wasser erwärmte und unter geeigneten Vorsichtsmaassregeln belichtete, war die Wirkung auf der kalten Hälfte wesentlich geringer, wie auf der warmen Der Unterschied bei einer isochromatischen Platte war grösser, wie der bei einer gewöhnlichen Platte. Um den Einfluss der Temperatur für die verschiedenen Farben zu erhalten, wurde ein Spectrum auf Platten aufgenommen, die wieder ihrer ganzen Länge nach in eine kalte und warme Hälfte getheilt waren. Bei gewöhnlichen Platten schien die Empfindlichkeit auf der wärmeren Hälfte weiter nach dem Roth hin zu reichen; sie war durchgehends auf der warmen Hälfte grösser wie auf der kalten. Bei orthochromatischen Platten wurde der durch den Sensibilisator im Gelbgrün vorhandene Empfindlichkeitsbereich durch die Kälte fast vollständig zurückgedrängt, die Platten verhielten sich in der Kälte wie gewöhnliche. Die theoretischen Bemerkungen Joly's zu diesem Verhalten sind im Original nachzulesen (Beibl. Annal. der Physik und Chemie 1896, Bd. 20, Stück 9, S. 779—780).

Dr. J. Precht (Heidelberg) knüpft an die Versuche von Dewar und Abney an, welche zeigten, dass Bromjodsilber-Gelatine selbst bei der Temperatur der flüssigen Luft noch lichtempfindlich ist. Ist auch die Empfindlichkeit bei —180 Grad um 80 Procent vermindert, so lässt sich doch selbst bei —200 Grad noch deutlich die chemische Wirkung des Lichtes constatiren.

Er veranlasste A. Schellen zu weiteren Versuchen, welche übereinstimmend das Resultat ergaben, dass in dem Temperaturintervall von —20 Grad bis +90 Grad die Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine sich nicht ändert.

Die entwickelten und fixirten Platten wurden hinsichtlich der Dichtigkeit des Silberniederschlags verglichen mit Hilfe eines Bunsen'schen Photometers und zweier Lichtquellen von bekannter Intensität. Dabei zeigte sich, dass bei verschiedenen Temperaturen die Dichtigkeit des Silberniederschlags und demnach auch die Empfindlichkeit die gleiche war. Die Dichtigkeit des Silberniederschlags ändert sich dagegen sehr stark mit der Temperatur des Entwicklers. Eine Anzahl Platten gleicher Empfindlichkeit wurde gleich lange mit der-

selben Intensität belichtet und darauf gleich lange entwickelt in normalem Oxalatentwickler von verschiedener Temperatur. Die Entwickelung fand statt bei 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 Grad, und es ergab sich aus diesen Versuchen, dass die Dichtigkeit des Negativs annähernd proportional der Temperatur des Entwicklers steigt. Ohne die Zahlen anzugeben, sei hier nur erwähnt, dass bei einer Temperatur des Entwicklers von 20 Grad auch an den nicht belichteten Theilen der Platte Silber reducirt wird, die Platte beginnt zu schleiern. Bei 35 Grad hat der Schleier eine bedeutende Dichtigkeit (Atelier des Photographen 1896, S. 52).

Prof. Steiner in Prag stellte (1896) Photographien auf sehr stark abgekühlten Bromsilbergelatine-Schichten durch Anpressen von Münzen oder anderen Reliefs her; die vom Relief berührten, also erwärmten Stellen schwärzen sich im Entwickler rascher als die andern. Prof. Steiner führte in der Wiener Phot. Gesellschaft diese Versuche in der Weise vor, dass er Bromsilbergelatine-Platten in einen Brei von absolutem Alkohol und fester Kohlensäure im Finstern tauchte, wobei sie sich auf fast — 100 Grad C. abkühlten. Dann zog er sie heraus, legte (im Finstern) ein Geldstück darauf, welches gewöhnliche Zimmertemperatur hatte, nahm es nach einigen Augenblicken wieder weg und setzte die Platten dem Gaslicht für sehr kurze Zeit aus. Die erwärmten Stellen empfingen einen Lichteindruck. die kalten aber nicht; im Entwickler erscheint deshalb das Bild der erhabenen (d. i. der die Platte erwärmenden) Theile. — Die Methode kann zu einer „Photographie der Wärmestrahlen“ ausgebildet werden (Mai 1896).

Wärmewirkung auf Bromsilbergelatine. Legt man ein Gelatine-Negativ auf eine Bromsilbergelatine-Platte, presst beide in einen Copirrahmen, welcher an Stelle der Glasscheibe ein schwarzes Eisenblech von 3 mm Stärke besitzt, und belichtet bei einer Petroleumlampe drei Stunden lang oder wärmt das Eisenblech mit einer heissen Platte, so erhält man beim Entwickeln ein schwaches positives Bild auf der Gelatineplatte Es sind dies keine neuen Strahlen im Sinne Le Bon's, sondern das Bild wird dadurch hervorgerufen, dass die Gelatine des Negativs durch die Einwirkung der Wärme ausdünstet und diese Ausdünstung der empfindlichen Platte mittheilt (Wallot, Phot. Mitt. Bd. 33, S. 244; aus Bull. Soc. française).

Ueber Photochemie und Thermo-Photochemie veröffentlichte R. N. Amici im Journal of the Chemical Society

(1896) eine Abhandlung. Das Licht kann endothermische und exothermische Reactionen veranlassen; in letzterem Falle wirkt es als anregendes Agens, im ersteren hingegen wirkt es als Quelle der Energie (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 563).

Wirkung von Elektricität auf Trockenplatten. Wird ein dünner Stahlmagnet auf die Rückseite einer Trockenplatte mit Papier geklebt, auf die Schichtseite der Platte aber ein mit Baumwolle besponnener, in parallelen Linien gebogener Kupferdraht gelegt und der Strom einer Dynamomaschine während 47 Minuten hindurchgeleitet, so entsteht beim Entwickeln der Platte ein Bild des Magnetstabes und der Papierstreifen, mit welchen er angeheftet war (Shettle. Photography, 27. Februar 1896, S. 146; Phot. Wochenbl. 1896, S. 80).

Piljtschikoff will gefunden haben, dass eine im galvanischen Kupferbade befindliche Kupferplatte an den belichteten Stellen sich schneller mit Kupfer überzieht und gibt an, sogar mit einem Camerabilde einen dem Lichtbilde entsprechenden Niederschlag erhalten zu haben (Phot. Archiv 1896, S. 382).

Photographische Wirkung von Magnetismus. Mac Kay brachte eine Bromsilbergelatine-Platte in ein starkes elektrisches Feld, nachdem er auf die empfindliche Schicht einen Eisengegenstand gelegt hatte. Er erhielt ein entwicklungsfähiges Bild desselben (Beibl. Annal. d. Phys. und Chemie 1896, S. 801). Er untersucht den Einfluss paramagnetischer Substanzen und gibt die Abbildungen von Radiographien (Photogr. Times 1896, S. 288, aus Scientific Americ.).

Ueber eine lichtelektrische Nachwirkung der Kathodenstrahlen stellten Elster und Geitel Untersuchungen an (Wiedemann's Annal. der Phys. und Chemie 1896, Bd. 59, S. 487).

Photo-Krystallisationen. F. G. Wiechmann beobachtete, dass concentrirte Lösungen von theilweise invertirtem Zucker unter dem Einfluss des Sonnenlichtes viel schneller krystallisirten, als bei Lichtabschluss (Zeitschr. für physik. Chemie 1896, Bd. 20, S. 628).

Ueber Lichterscheinungen während der Krystallisation stellte Bandrowski Untersuchungen an; besonders schön leuchtet eine in der Hitze hergestellte Lösung von 15 g arseniger Säure in 150 ccm zehn- bis zwölfprocentiger Salzsäure; wenn beim Erkalten sich Krystalle abzuscheiden beginnen, treten Funken in der Flüssigkeit auf, die von scharfen kurzen Geräuschen, ähnlich denen elektrischer Entladungen.

begleitet sind. Schüttelt man die krystallisirende Lösung oder stellt sie in kaltes Wasser, so nehmen die Funken so zu, dass es den Eindruck macht, als ob die Lösung unter Funkensprühen kochte. Auch Chlorkalium und Chlornatrium phosphoresciren, wenn sie aus ihren wässerigen Lösungen durch Salzsäure oder Alkohol niedergeschlagen werden. Das Spectrum des Phosphorenzlichtes ist continuirlich (Zeitschr. f. physik. Chemie, Bd. 17, S. 234; Meyer's Jahrbuch f. Chemie für 1896, S. 43).

Ueber die chemischen Wirkungen des Lichtes erschien ein sehr dürftiges Büchlein von Dutrannoil in Brüssel unter dem Titel „La chimie de la lumière“ (1896).

Unter dem Titel „Die Doppelkraft des Lichtes und ihre Metamorphose“ von Paul Meyer (Leipzig 1896) wurden unter anderem auch ganz wunderliche Anschauungen über die chemischen Wirkungen des Lichtes geäussert, welche sich gänzlich vom realen Boden der Experimente entfernen.

Liesegang gibt eine Zusammenstellung über die Fortschritte der Photochemie im Phot. Archiv 1896, S. 291.

Auf R. E. Liesegang's „Photochemische Studien“ (Heft II, 1895, Düsseldorf) sei besonders hingewiesen.

„Photographische Chemie und Chemikalienkunde“ behandelt das so benannte umfangreiche Werk von A. Hertzka (Berlin 1896).

Dr. Backeland untersuchte das Verhalten von verschiedenen Silbercopien gegen Schwefelwasserstoff, indem er dieselben in einen Kasten brachte und daselbst Schwefelnatrium mit etwas Essigsäure befeuchtete. Unter dem Einflusse des sich entwickelnden Schwefelwasserstoffes werden die Copien nach $^1/_2$ bis einigen Stunden verändert und zwar: am raschesten im Tonfixirbade getonte Aristo- oder Celloïdinbilder, viel später Albumincopien, worauf Aristo- oder Celloïdinbilder, die in getrennten Bädern getont wurden, folgen; Bromsilber-Entwicklungsbilder sind besonders gut widerstandsfähig (Phot. Mitt. Bd. 33, S. 73).

Leon Vidal führt an, dass Alkali-Bichromate das latente Lichtbild bei Bromsilbergelatine-Platten wohl nicht zu zerstören vermögen, aber immerhin bewirken sie eine Schwächung desselben. Werden überexponirte Platten vor der Entwickelung in eine schwache Lösung von Bichromaten gebracht und dann gewaschen, so erhält man beim nachfolgenden Entwickeln ein gutes Bild (Moniteur de la Phot. 1895, S. 306).

Gradation der Schwärzung photographischer Papiere. Die verschiedenartige Gradation der Schwärzung verschiedener Silbercopirpapiere, den Einfluss des Verhältnisses von Silbernitrat, Chlorid, Silbercitrat, organischen Säuren und event. von Chromaten stellte E. Valenta fest[1]. Er wies nach, wie die unter einem Scalenphotometer erhaltenen Copien den Umfang der Gradation zu messen gestatten und wie die Härte oder Weichheit der Copien davon abhängt.

Baron Hübl (Wien) vergleicht die Gradation der Silberpapiere mittels einer Normalscala aus Chlorsilberpapier, welche durch Copiren hinter einem Scalenphotometer hergestellt wird.

Das zu untersuchende Papier wird in gleicher Art copirt und dann in einer der speciellen Vorschrift dieses Papieres entsprechenden Weise weiter behandelt. Der Vergleich des so gewonnenen Scalenbildes mit der Normalscala geschieht auf graphischem Wege, durch Construction der Gradationscurve. Man benutzt ein rechtwinkliges Coordinatensystem, trägt auf die Abscissenachse die Entfernung der einzelnen Tonstufen (als Ausgangspunkt die erste wahrnehmbar gefärbte Stufe) auf und entnimmt als Ordinaten aus der Scala des Versuchspapieres die Entfernungen der gleich intensiven Töne.

In Fig. 131 ist dieser Vorgang an einem Beispiele ersichtlich gemacht. Die Normalscala wurde mit zehn Tonstufen angenommen, jene des Versuchspapieres umfasst sieben Stufen. Gleich gefärbt sind nachstehende Stufen:

1 der Normalscala = 1 der Versuchspapier-Scala,
2 „ „ = 2 „ „ „
3 „ „ = 3 „ „ „
5 „ „ = 4 „ „ „
6 „ „ = 5 „ „ „
u. s. w., endlich
10 der Normalscala = 7 der Versuchspapier-Scala.

Man erhält somit in a, b, c, d, e, f die gesuchten Punkte. Zieht man eine diesen Punkten sich thunlichst anschmiegende Curve Of, so charakterisirt diese durch ihre Form und Lage die Gradation des Papieres, sie kann daher als „charakteristische Curve“ oder „Gradationscurve“ bezeichnet werden.

Theilt man die Normalscala in vier Theile, so entspricht das erste Viertel A den hellsten Tönen eines Bildes; die zwei nächsten Viertel B umfassen die Mitteltöne, und das letzte Viertel C entspricht den tiefsten Schatten. Der Verlauf der Curve im Raume A, B und C ist somit für die Gradation der

1) Eder's Jahrb. f. Phot. für 1896, S. 242.

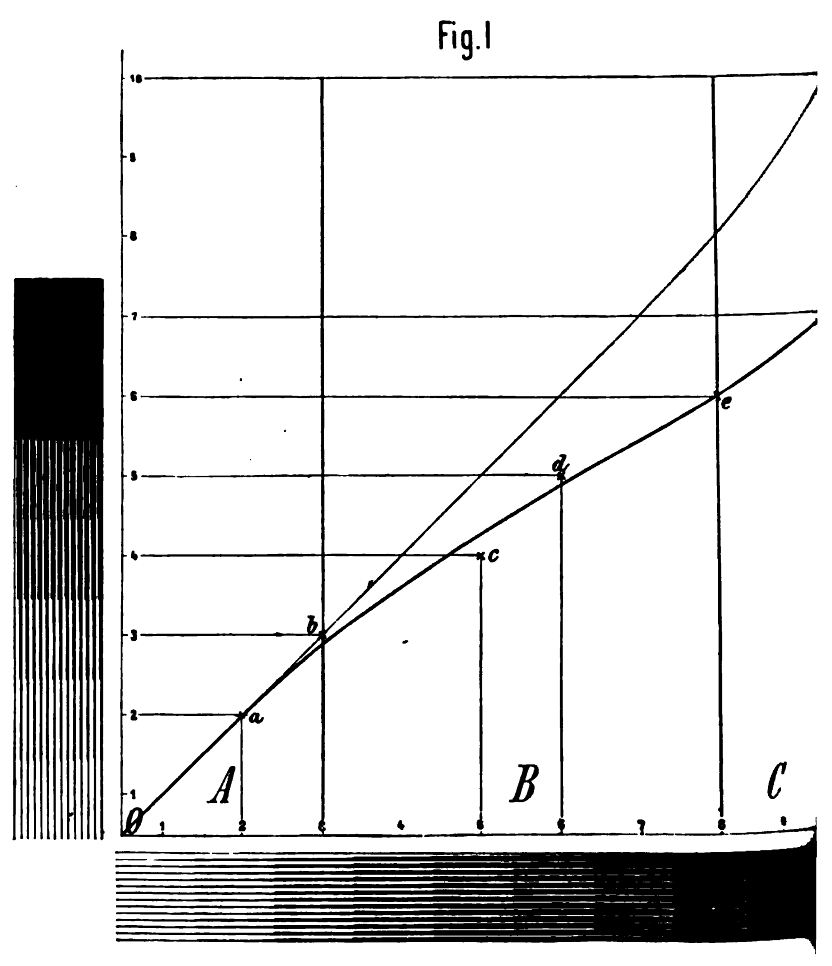


Fig. 181.

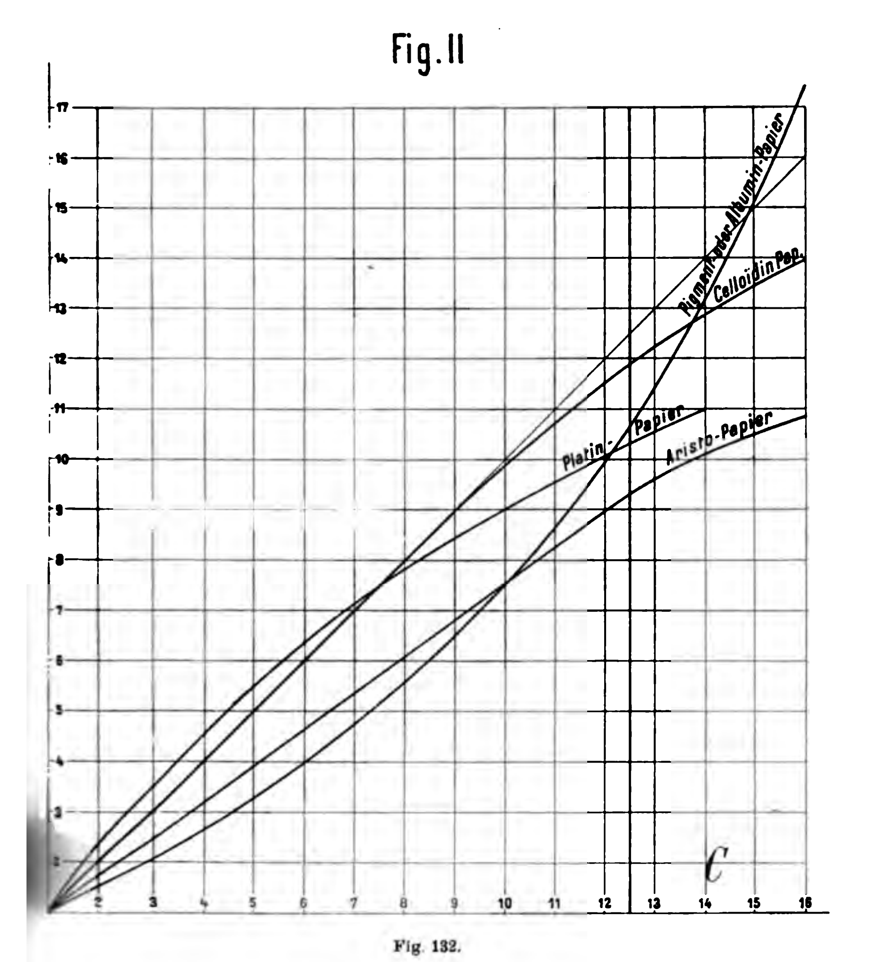


Fig. II
Pigment oder Albumin-Papier
Celloïdin Pap.
Platin-Papier
Aristo-Papier
C

Fig. 132.



hellsten, mittleren und dunkelsten Töne charakteristisch. Der Einfachheit halber wurde in vorliegendem Beispiele eine Normalscala mit nur zehn Tönen gewählt. Bei Benutzung der a. a. O. erwähnten Papiermatrize wird die Normalscala aus 16 bis 17 Tonabstufungen bestehen. Aus Fig. 132 sind die charakteristischen Curven des Albumin-, Pigment-, Celloïdin-, Aristo- und Platinpapieres unter Zugrundelegung einer solchen Normalscala ersichtlich.

Die Gestalt der charakteristischen Curve erlaubt nachstehende Folgerungen:

1. Für ein Papier von den Eigenschaften des Normalpapieres geht die charakteristische Curve in eine unter 45 Grad geneigte gerade Linie über; copirt das Papier härter oder weicher — besitzt es aber dabei die Gradation des Normalpapieres —, so ist der Neigungswinkel der Geraden kleiner oder grösser als 45 Grad.

Erhält man eine gekrümmte Linie, so kommt dem Versuchspapier eine vom Normalpapier verschiedene Gradation zu; der steil ansteigenden Curve entspricht immer ein weiches, der flach verlaufenden ein hartes Papier.

2. Ein Papier, das durch eine concave Curve charakterisirt wird, ist hart in den Lichtern, weich in den Schatten, es bringt die hellen Theile des Bildes relativ dunkel. Breite dunkle Mitteltöne, die sich sehr langsam zu den tiefsten Schatten verdichten, beherrschen den Charakter der Copie.

Ein Papier mit convexer Curve bringt vorwiegend helle Mitteltöne hervor, die weich, zart und unmerklich in die Lichter auslaufen, hart und schroff zu den tiefen Schatten abfallen.

Ein typisches Beispiel für die Papiere der ersten Art ist das Albuminpapier: deutlich ausgesprochene, scharf begrenzte Spitzlichter, etwas derbe Details in den Lichtern, eine reiche Fülle von Mitteltönen und offene klare Schatten.

Das Kaltentwickelungs-Platinpapier bildet ein charakteristisches Beispiel für die Papiere der zweiten Gruppe: Eine sehr zarte Modulation der Lichter, das Dominiren der hellen Mitteltöne, schwere, detaillose, oft klexige Schatten bedingen die Eigenthümlichkeit des Platindruckes.

3. Von wesentlicher Bedeutung für die Verwendbarkeit der Papiere ist der Verlauf des Endstückes der Curve. — Damit eine Copie genügende Brillanz zeigt, müssen die tiefsten Schatten mindestens dem Ton 13 entsprechen. Das Negativ muss daher eine solche Deckung besitzen, dass sich die Copie in den höchsten Lichtern erst zu färben beginnt, wenn die tiefsten Schatten mindestens die Färbung der Stufe 13 angenommen

haben. Wie man sieht, gestattet also das Normalpapier in der Deckung des Negativs einen Spielraum von vier Dichtigkeitsstufen der Papierscala

Für die andern hier in Betracht kommenden Positivpapiere entnimmt man aus den Curven folgenden zulässigen Spielraum:

für	Albumin- und Pigmentpapier	6 Stufen,
	Celloïdinpapier	2 „
	Aristopapier	$1^1/_2$ „
	Platinpapier	$^1/_2$ „

Alle aus der Gestalt der Gradationscurve gezogenen Schlüsse sind nur relativ richtig, weil sie auf dem Vergleich mit einer willkürlich angenommenen Vergleichsscala beruhen.

Die Erfahrung scheint zu lehren, dass die Gradation unserer Durchschnittsnegative ein Papier mit concaver Curve verlangt, wenn der im Original vorhandene Uebergang vom Licht zum Schatten in der Copie wiedergegeben werden soll. — Das Normalpapier müsste also eigentlich eine dem Albuminpapier ähnliche Charakteristik besitzen (Atelier d. Phot. 1896, S. 25).

Ueber die Messung der von verschiedenen Copien reflectirten Lichtmengen und die hierzu dienenden Messapparate, stellte Ch. Jones Untersuchungen an (The Phot. Journal, 21. Nov. 1896). Da die Reflexion der Copien für Reproductionszwecke wichtig, soll (besonders für Rasternegative, für welche sich z. B. Platinotypien, wegen mangelhafter Lichtreflexion in den Schatten, schlechter als Albumin- oder Aristobilder eignen) die Abhandlung ausführlich mitgetheilt werden:

Einen neuen Apparat (Fig. 133) zur Bestimmung des von Copien reflectirten Lichtes beschrieb Chapman Jones (The Phot. Journ. 1896, Bd. 21, S. 70).

Die Lichtquelle ist ein Auer von Welsbach-Brenner, und zwei Spiegel, welche zu beiden Seiten desselben angebracht sind, liefern je einen Lichtstrahl; diese beiden Lichtstrahlen treten durch zwei Oeffnungen in einen mit Sammet ausgeschlagenen Kasten und beleuchten das zu prüfende Papierstück und ein Vergleichsstück. Wie bei der Rumford'schen photometrischen Methode wird ein schattenwerfender Stab verwendet, so dass jeder Lichtstrahl nur einen Fleck trifft. Die Beleuchtung des helleren Flecks wird dadurch reducirt, dass man den Spiegel so lange rückwärts bewegt, bis beide Flecke gleiche Helligkeit zeigen. Auf diese Weise bestimmt also der Apparat nicht die absolute Menge des reflectirten Lichtes, sondern die relative im Verhältniss zu derjenigen, die von

dem weissen Normalfleck reflectirt wird, zu dem Jones reines Rivespapier, wie es zu photographischen Zwecken benutzt wird, verwendet. Ein kleiner geschwärzter Carton wird hinten in die Camera geschoben; dieser Carton weist eine längliche Oeffnung auf, die zur Hälfte mit Rivespapier bedeckt ist, während die andere offen bleibt, damit die zu prüfende Copie dahinter gebracht werden kann.

Zwei gegen einander wirkende Federn halten die Copie fest; dieselben lassen sich jedoch leicht aus einander biegen und nach der einen Seite drehen, so dass man zu der Oeffnung in der Camera gelangen kann; wenn nöthig, lassen sie sich auch ganz entfernen, so dass der Apparat zur Prüfung beliebig grosser Copien dienen kann. Zwischen dem Messingschirm, welcher verhindert, dass das Licht direct auf die zu vergleichenden Flächen fällt, und dem Holzwerke befinden sich zwei oder drei Lagen Asbestzeug oder Asbestfilz, so dass die Erhitzung des ersteren keinen Schaden anrichten kann. Die Vorderseite der Dunkelkammer lässt sich leicht herausnehmen. Der bewegliche Spiegel lässt sich um eine verticale Achse drehen, welche Einrichtung getroffen wurde, um zu ermöglichen, dass der reflectirte Strahl immer in dieselbe Richtung fällt, mag die Stellung des Spiegels auf der Grundfläche sein, welche sie will. Diese Anordnung wird vielleicht auf den ersten Blick als eine Erschwerung der Methode erscheinen, stellt in Wirklichkeit jedoch eine solche nicht dar, indem der Charakter des Randes des Stabschattens hierbei einen sicheren und bequemen Anhalt für die richtige Stellung des Spiegels gibt. Ausserdem ist für einige Stellungen der richtige Winkel für den Spiegel angemerkt, so dass er leicht eingestellt werden kann. Auf jedem der Spiegelträger befindet sich eine kleine Marke, und man sieht, wenn der richtige Winkel gewählt ist, die Stange, welche den Mantel des Brenners trägt, d. h. das Lichtcentrum sich vertical unter diesen Marken reflectiren, wenn man mit einem Auge mitten durch die Oeffnung in der Rückwand der Camera sieht. Der feste Spiegel lässt sich auf eine

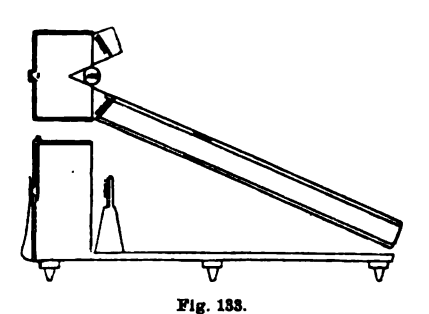


Fig. 133.

kleine Entfernung adjustiren; dasselbe ist mit dem schattenwerfenden Stab der Fall.

Von dem Auge des Beobachters wird das Licht durch einen kleinen Sammetvorhang ferngehalten. Jones brachte zwei Beobachtungsöffnungen an, eine auf der Seite, die andere vorn, in der Absicht, diejenige zu benutzen, welche sich als die geeignetste erweisen würde; er fand jedoch, dass es am besten ist, beide zu benutzen, und zwar die eine für das eine Auge, die zweite für das andere. Er bemerkte auch, dass es oft leichter ist, die Töne gleich zu machen, indem man durch ein Stück grünen Glases sieht; anders gefärbte Gläser erwiesen sich dazu nicht brauchbar.

Der Nullpunkt des Apparates ist natürlich leicht zu bestimmen. Er ist ein für allemal angemerkt, und der feste Spiegel wird nöthigen Falls für ihn adjustirt. Die Entfernung zwischen dem Licht und der Marke auf dem Spiegelträger und von da weiter bis zu dem Mittelpunkt der zu vergleichenden Flecke gibt die Entfernung an, nach welcher die Werthe der anderen Spiegelstellungen berechnet werden. Als Durchschnittsstellung des Lichtes wählt Jones einen 3 mm vor der Mitte desselben befindlichen Punkt, und da die Minimalentfernung zwischen dem Licht und der Copie bei seinem Instrument 281 mm beträgt, so kann jeder Fehler, welcher etwa durch die Annahme hervorgerufen wird, dass das Licht an diesem Punkte concentrirt wird, vernachlässigt werden. Die Adjustirung des Apparates lässt sich sehr einfach vornehmen, und wird, sobald sie sich nöthig macht, dadurch ausgeführt, dass man den beweglichen Spiegel auf Null einstellt, indem man durch die Oeffnung an der Rückseite des Kastens blickt, um zu sehen, ob die centrale Stange des Brenners unterhalb der Marke auf dem Spiegelträger sich reflectirt; dann misst man mittels eines dünnen Stäbchens, z. B. eines Federhalters, die Entfernung von der Mitte der Oeffnung bis zur Rückseite des Spiegels und von da weiter bis zum Lampencylinder. Zu diesem Werthe hat man dann den halben Cylinder-Durchmesser weniger 3 mm hinzuzufügen, dann muss der erhaltene Gesammtbetrag derjenige sein, für den die Scalen des Instruments berechnet sind. Um den festen Spiegel zu adjustiren, bringt Jones denselben durch Messung an den richtigen Punkt und dann in derselben Weise, wie es für den beweglichen Spiegel ausgeführt wird, nämlich, indem er durch die Oeffnung sieht, in die richtige Winkelstellung. Die eine Scala zeigt den Procentsatz reflectirten Lichtes. Jones weist darauf hin, dass, gleichgültig, welche Methode schliesslich zur Wiedergabe der

Resultate gewählt wird, es von Interesse ist, den Procentsatz des reflectirten Lichtes zu kennen, dass jedoch die Kenntniss dieser Verhältnisszahl nicht allein ausreiche. Es kam ihm darauf an, zur Angabe der Resultate eine Methode ausfindig zu machen, die einmal ermöglicht, dieselben so leicht wie möglich anschaulich zu machen, und die auch bestmöglich einen Vergleich verschiedener Copien desselben Negativs, einen Vergleich der Copien mit dem Negativ, nach dem sie hergestellt sind, und endlich auch einen Vergleich der Copien mit der Leuchtkraft des Originals zulassen sollte, wenn ein solcher überhaupt möglich sein sollte. Jones trachtete danach, die Dichten oder die proportionalen Dichten des Negativs durch Messung der Copien, welche dasselbe lieferte, festzustellen. Ein Negativ mit einem farbigen Bilde, z. B. nach der Verstärkung mit Uran, lässt sich nämlich nicht durch directe Beobachtungsmethoden hinsichtlich seiner photographischen Dichte messen; es ist jedoch wünschenswerth, die praktische Dichte des Negativs zu kennen für den Fall seiner Verwendung zur Herstellung von Copien nach verschiedenen Methoden. Um die beste Methode zur Ermöglichung der erwähnten Vergleiche ausfindig zu machen, stellte sich Jones je 6 Platincopien von zwei graduirten Streifen her, wobei die Expositionszeit nach und nach immer länger gewählt wurde, so dass das am längsten exponirte Bild deutliche Solarisation zeigte. Diese Copien wurden dann untersucht und verschiedene Methoden zur Aufzeichnung der Ergebnisse vergleichsweise verwendet. Jones fand dabei, dass eine Curve, welche die Logarithmen der Undurchsichtigkeit der Negative und die Logarithmen der relativen reflectirten Lichtmenge zeigte, dem Auge am besten einen durchaus ausreichenden Ueberblick über die Stellung in der Gradation gab. Diese Methode, die Dichtigkeiten des Negativs anzugeben, stimmt mit der Methode von Hurter und Driffield, zur Bestimmung der Plattenempfindlichkeit, überein.

In einer früheren Abhandlung über seinen Apparat zur Bestimmung der Dichten von Platten hatte Jones schon dargelegt, dass, in dem Maasse, wie das durchgelassene Licht sich vermindert, auch der Unterschied kleiner wird, so dass also die Durchschnittsunterschiede in der Praxis geradezu ein constantes Verhältniss zu dem in jedem einzelnen Falle durchgelassenen Licht aufweisen. Diese Beobachtung bestätigt Jones' Folgerung, dass die Curve der Logarithmen und nicht diejenige der reflectirten oder absorbirten Lichtmengen dem Auge die beste Anschauung von der Sachlage gibt. Auch

noch in anderer Beziehung erscheint diese Curve die beste. Vergleicht man eine Copie mit einem Negativ, so entspricht der dichteste Theil des Negativs dem hellsten Theile der Copie. Der hellste Theil der Copie, das weisse Papier, ist eine bestimmte Grenze, der dichteste Theil des Negativs dagegen kann nahezu jede beliebige Dichte besitzen, er hat keine Grenze für diese. Trägt man zur Herstellung der Curven die Logarithmen der Dichte und des reflectirten Lichtes auf, so verschwindet diese Schwierigkeit fast ganz; in anderer Weise dürfte ihr kaum beizukommen sein. Für das weisse Papier der Copie muss ein Werth gewählt werden, und Jones hat dazu den Logarithmus 2 als einfach und nutzbringend in der Verwendung gewählt. Der Logarithmus der Dichte vieler Negative geht nicht über diesen Werth hinaus, und dadurch, dass man ihn anwendet, sind die Zahlen für die Copien die Logarithmen des Verhältnisses des reflectirten Lichtes zum weissen Papier ausgedrückt in Procenten. Die zweite Scala am Apparat gibt deshalb die Logarithmen der Procentzahlen an.

Um die Art der Resultate, welche auf diese Weise erzielt werden, zu kennzeichnen, legte Jones der Royal Photographical Society die Curven der erwähnten sechs Copien und des Negativs, nach jedem der beiden graduirten Streifen angefertigt, vor, mit denen er operirt hatte, ausserdem aber noch eine zweite Reihe von Curven, welchen anstatt der Logarithmen die relativen Dichten und die Lichtprocente selbst zu Grunde gelegt waren. Die ersteren Curven erwiesen sich an Anschaulichkeit den letzteren weit überlegen. Bei der Betrachtung des Negativs *A* (Fig. 134) fällt zuerst auf, dass die vier ersten Quadrate nahezu dieselbe Transparenz zeigen, das fünfte dagegen ausgesprochen dichter und die Dichtigkeitszunahme des sechsten eine noch stärkere ist. Die Curve der Dichtigkeits-Logarithmen gibt diese Thatsache genau wieder, während die Dichtigkeitsziffern für die ersten fünf Quadrate in praxi geradezu gleiche Dichtigkeit und das sechste als nur um sehr wenig dichter angeben. Aehnliche Unterschiede weisen die Curven für die Copien auf. Die Solarisation, welche in der untersten Copie ganz deutlich ausgesprochen ist, ist in der die relative Lichtmenge wiedergebenden Curve kaum merkbar, dagegen in der Logarithmen-Curve deutlich erkennbar. Das dichteste Quadrat des Negativs ist nicht dargestellt; es hätte jedoch in dem einen Falle sich leicht durch eine geringe Verlängerung der Curve darstellen lassen, während im anderen Falle dazu nothwendig gewesen sein würde, die Curventafel nahezu doppelt so gross zu machen, wie sie vorliegt.

Wenn ein Negativ hergestellt würde, dessen dichtestes Quadrat einen Dichtigkeits-Logarithmus 2 besässe, während die übrigen Quadrate Dichtigkeiten hätten, die den Expositionen

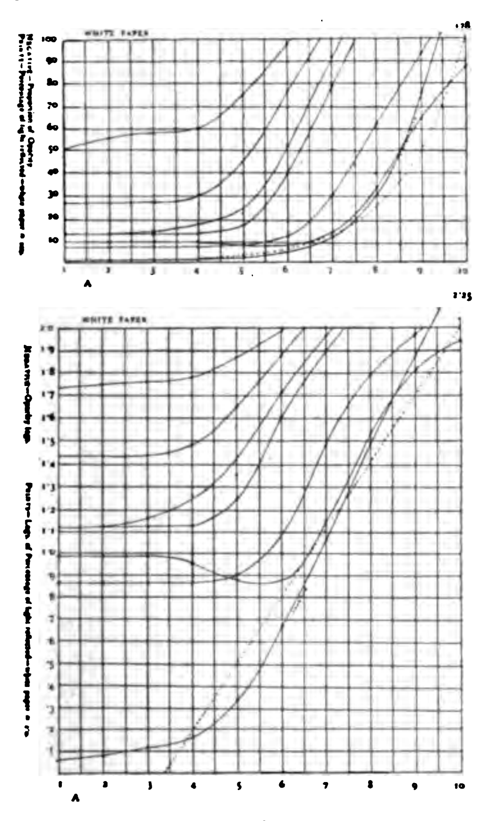


Fig. 134.

genau proportional wären, so würde ein solches Negativ in jedem Einzelfalle durch die punktirte Linie wiedergegeben werden. Machte man nach einem solchen Negativ eine Copie,

so würde, vorausgesetzt, dass dies überhaupt möglich, das reflectirte Licht jedes Quadrats der Dichte des Negativs proportional sein, wenn man darauf achtete, dass das Quadrat

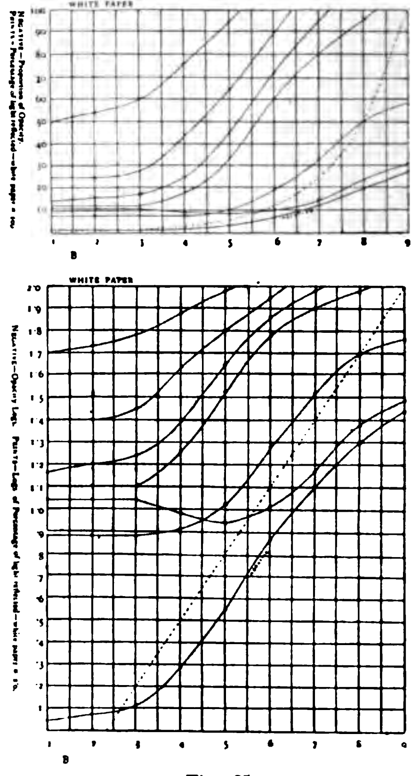


Fig. 135.

unter dem dichtesten Theil des Negativs völlig weiss bleibe; in diesem Falle würde die punktirte Linie auch die Copie darstellen. Diese Linie stellt ausserdem noch die relative Lichtmenge des Objectes dar und zeigt deshalb, in welchem

Maasse die Copie die relative Leuchtkraft des Originals wiedergibt. Die gerade Linie auf der einen Tafel erweist sich zu diesem Vergleich geeigneter als die krumme Linie auf der anderen Tafel.

Bei dem Negativ *A* bemerkt man, dass die Steilheit der Gradation stärker als die der theoretischen Linie ist. Zwei andere Curvenreihen, welche sich auf das Negativ *B* (Fig. 185) beziehen, zeigten für dieses eine Steilheit der Gradation, die geringer ist als diejenige der theoretischen Linie. Der Vortheil, der sich bei Verwendung der Logarithmen zu dem Vergleich des Negativs und der Copien herausstellt, tritt hier noch stärker hervor; im übrigen ist hier in Betreff dieser Curven nichts weiter zu bemerken, als was schon hinsichtlich der beiden ersten Curvenreihen gesagt worden ist.

Besonderen Nachdruck legt Jones noch auf den Umstand, dass bei seinem Apparat nur eine Lampe verwendet wird, deren Lichtschwankungen die Ablesungen nicht beeinflussen, und wodurch mancherlei Unbequemlichkeiten vermieden werden, welche bei einigen Methoden sich dadurch herausstellen, dass man zwei Lampen brennen muss und dabei Acht zu geben hat, dass dieselben keine merklichen Lichtschwankungen zeigen.

Ueber Methoden zur Bestimmung der Helligkeit der Farben, sowie über die Helligkeit complementärer Gemische siehe Götz Martin's „Beiträge zur Psychologie und Philosophie“ (Leipzig 1896).

Farbensensibilisatoren, orthochromatische Photographie.

Gegenwärtig werden die orthochromatischen Gelatineplatten noch meistens mit Eosin oder Erythrosin hergestellt, und nicht nur zu Landschaftsaufnahmen oder dergl., sondern auch zu Reproductionen von Oelgemälden seitens der Fachphotographen verwendet. Z. B. arbeitet eine grosse Wiener heliographische Anstalt mit Perutz'schen Eosinsilberplatten.

Auch Farbenlichtdrucker (Dreifarben-, Vierfarbendruck) benutzen farbenempfindliche Gelatineplatten (anstatt Collodionplatten), weil sich auf Gelatineschichten besser schaben (mechanisch abschwächen) lässt; man arbeitet im gegebenen Falle mit Umkehrungsprismen.


Roth
Orange
Gelb
Grün
Blau
Violett
Ultraviolett
1
2
3
4
D
E
b
F
G
h
H_1
H_2

Fig. 136.

Die Eosinplatten (Erythrosinplatten) besitzen ausser ihrer hohen Blau- und Violettempfindlichkeit eine Farbensensibilisirung im Gelbgrün bis Gelb. In der Regel ist diese gross genug, um ohne Farbenfilter farbentonrichtige Reproductionen machen zu können. Kommt aber das Blau allzu stark zur Wirkung, so bringt man gelbe Gläser oder Flüssigkeitsfilter vor das Objectiv oder fügt gelbe Farbstoffe in die Emulsionsschicht selbst. Derartige Platten erzeugte (1896) die Trockenplattenfabrik von Smith in Zürich-Wollishofen; der darin enthaltene Farbstoff löst sich im Wasser leicht auf und entfernt sich somit während der Entwicklungs-, Fixir- und Waschoperationen. Die Natur des gelben Farbstoffes ist nicht bekannt gegeben worden.

Fig. 136 Nr. 1 zeigt die Wirkung des Sonnenspectrums auf eine „Eosinsilberplatte" des Handels (welche keinen gelben Farbstoff in der Schicht enthält), Nr. 2 auf eine Smithplatte; Nr. 3 zeigt die ersterwähnte Platte mit Gelbscheibe, Nr. 4 ebenso die Smithplatte mit Gelbscheibe. Daraus geht hervor, dass bei Eosinsilberplatten ein eventuelles Dämpfen des Blau in besonderen Fällen eher erforderlich ist als bei Smithplatten.

H. Hinterberger stellte sorgfältige Versuche über die Wirkung verschiedener Präparationsmethoden für Cyaninplatten an (Phot. Corresp. 1896). Er versuchte die Methode von Dr. Schumann[1]) (welche darin besteht, dass die Bromsilbergelatine-Platten zuerst in wässerigem schwachen Ammoniak gebadet, dann in die Cyaninlösung gebracht werden), ferner Weissenberger's Methode[2]) (Baden der Platte in schwach essigsäurehaltiger Cyaninlösung und Trocknen), dann Debenham's Methode (Baden der Platte in alkoholischer Cyaninlösung, Trocknen, Baden in Wasser und Exponiren in nassem Zustande).

In der Abbildung Fig 137 sind Reproductionen der Photographien des Sonnenspectrums auf derartig sensibilisirten Platten abgebildet. Nr. 5 zeigt eine Platte nach Weissenberger mit sehr verdünnter Cyaninlösung (1 : 5000000) und einer Spur Essigsäure (so viel als zur Entfärbung nöthig ist). Nr. 4 zeigt den Effect eines 10 mal concentrirteren, Nr. 3 eines 100 mal, Nr. 2 eines 1000 mal concentrirteren Farbbades. Nr. 1 ergibt die Wirkung der nach Debenham's Verfahren präparirten Cyaninplatte (bezogen auf Fraunhofer'sche Linien).

---

1) Eder's Ausf. Handb. d. Phot., Bd. III, S. 155.
2) Phot. Corresp. 1886, S. 591.

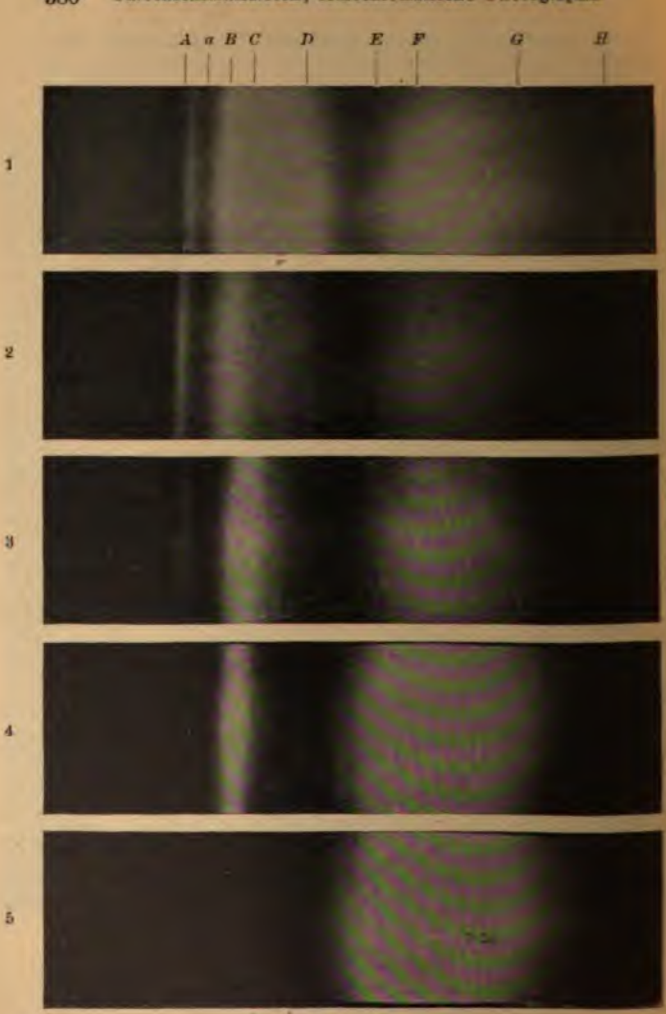


Fig. 137.

Die beste Variante der Weissenberger'schen Methode war: Baden in einem Gemisch von 1 Liter Wasser, 2 ccm alkoholischer Cyaninlösung (1:500) und Zusatz von einem Tropfen Essigsäure; Badedauer 1 bis 2 Minuten, dann Trocknen.

Die beste Form der Debenham'schen Methode war: Baden der Platte in rein alkoholischer Cyaninlösung (1:2000, Trocknen an der Luft in absolut finsterem Raume (was einige Minuten dauert), Baden in reinem Wasser (2 bis 3 Minuten lang) und Exponiren in nassem Zustande.

Die Schlussergebnisse waren:

1. Schumann's Methode ist unsicher, gibt meist unreine und verschleierte Platten.

2. Weissenberger's Methode ist sicher; die Platten arbeiten sehr klar, sind ziemlich empfindlich, jedoch erstreckt sich ihre Empfindlichkeit nur auf Blau und einen schmalen Bezirk im Orange zwischen C und D.

3. Debenham's Methode ist sicher; die Platten sind ziemlich rein und sehr empfindlich. Die Farbenempfindlichkeit erstreckt sich über Roth, Orange, Gelb, Gelbgrün und Blau bis Dunkelblau und ist nur durch Minima im Roth bei a und Grün zwischen E und F unterbrochen. Als Nachtheil derselben ist anzuführen, dass sie feucht exponirt werden müssen.

Ergebnisse bei Variationen des Weissenberger'schen Verfahrens: 1. Bei Steigerung des Cyaningehaltes nimmt die Blauempfindlichkeit ab und die Empfindlichkeit für Orange, Gelb, Gelbgrün und Roth zu.

2. Die Empfindlichkeit für letztere Farben mit Ausnahme des schmalen Stückes bei A wird bei sehr hohem Cyaningehalte infolge von Schirmwirkung abgeschwächt.

3. Cyanin und Chinolinroth in angesäuerten Lösungen sensibilisiren Bromsilbergelatine-Platten in derselben Weise wie Cyanin allein, nach Debenham's Methode angewendet. Diese Methode gewährt gegenüber letzterer den Vortheil, dass die danach präparirten Platten trocken exponirt werden können. Das Fehlen des Minimums bei A bietet keinen nennenswerthen Nachtheil.

Ausser diesen verwendete Hinterberger auch chlor- und jodsilberhaltige Gelatine-Emulsionen, in verschiedenen Verhältnissen gemischt (Chlorbromplatten mit 10, 25 und 50 Procent Chlorsilber, Jodbromplatten mit 1 Procent Jodsilber und Jodbromchlorplatten mit 10, 25 und 50 Procent Chlorsilber und 1 Procent AgJ), ohne dass jedoch günstigere Resultate als mit reinem Bromsilber erzielt wurden.

Vorschriften über die Sensibilisirung mit Cyanin siehe A. Freiherr von Hübl in Wien (S. 168).

Ueber Dr. S. Eberhard's Versuche über Farbensensibilisatoren siehe S. 69. [Wir erzielten mit diesen Vorschriften sehr gute Resultate. E.]

Das Nigrosin B der Farbenfabrik Fr. Bayer in Elberfeld, welches als Roth-Sensibilisator gut wirkt (siehe Eberhard, S. 165), ist die Sulfosäure des durch Verschmelzen von Para-Nitrophenol mit Anilin erhaltenen Nigrosins, welcher Farbstoff in der Tabelle der künstlichen organischen Farbstoffe von G. Schultz und Julius, 3. Aufl., S. 188 unter Nr. 474 angeführt ist [Dieser Farbstoff entspricht dem von Eder vor circa zehn Jahren untersuchten „Indulin aus Nitrophenol und salzsaurem Anilin", bei welchem eine Empfindlichkeit ins äusserste Roth constatirt wurde[1]); jedoch war der damals untersuchte Farbstoff anderer Provenienz.]

Eine sehr wichtige Studie über die sensibilisirende Wirkung verschiedener Farbstoffe auf Bromsilbergelatine publicirte Dr. Eberhard (Phot. Corresp. 1896), auf welche Abhandlung besonders verwiesen wird; ein Auszug ist auf S. 69 mitgetheilt.

John Barlett empfiehlt die alkoholische Stechapfeltinctur (Datura stramonii), verdünnt mit viel Wasser, als Sensibilisator für Trockenplatten. Die Platten sollen dadurch farbenempfindlich werden und (unter Vorschaltung einer Gelbscheibe) geeignet zur Reproduction von Gemälden werden (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 692; Phot. Centralbl. 1896, S. 486). [Dieser Sensibilisator ist nicht viel werth, ebenso wenig wie das von Schiendl seiner Zeit als Sensibilisator für Gelatineplatten empfohlene Salicin. E.]

Chlorophyll als Farbensensibilisator für Collodionemulsion wirkt nach T. E. Ives am besten, wenn die Emulsion kein freies Silbernitrat enthält; man übergiesst die mit der Collodionemulsion überzogenen Glasplatten, nachdem die Schicht erstarrt ist, zwei- oder dreimal mit alkoholischer Chlorophyll-Lösung und taucht schliesslich in Wasser, um das Chlorophyll auf die Schicht niederzuschlagen. Die Platte muss noch feucht exponirt werden (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 351).

C. H. Bothamley kommt im Gegensatze zu den Versuchen E. Vogel's zu dem Resultate, dass die Reihenfolge

---

1) Eder's Ausf. Handb. d. Phot., Bd. III, S. 173.

der sensibilisirenden Wirkung der Farbstoffe nicht immer der Reihenfolge ihrer Zersetzbarkeit durch das Licht entspricht. Er spricht die Vermuthung aus, dass die Farbstoffe gewisse Strahlen absorbiren und in einer bisher unerklärlichen Weise die hierdurch aufgenommene Energie an das Silberbromid übertragen (Brit. Assoc. Ipswich, Chem. News 1895, Bd. 72, S. 187). [Diese Angabe Bothamley's war von Eder auf Grund seiner eigenen Versuche schon früher ausgesprochen worden, siehe Eder's „Photographie mit Bromsilbergelatine" 1890, S. 184; ferner Eder's Jahrb. f. Phot. für 1896, S. 166).

„Ueber orthochromatische Photographie" erschien ein Büchlein von C. Bonacini („La fotografia ortocromatica" Milano 1896), worin die Methoden der Herstellung farbentonrichtiger Reproductionen und u. A. Lichtdruck-Reproductionen der Spectrumphotographien der verschiedenen Lumière'schen orthochromatischen Platten gegeben sind.

Lichthöfe und Solarisation.

Irradiationserscheinungen (Lichthöfe) bei photographischen Negativen. V. Bablon reclamirt in „La nature" (9. Mai 1896) die Priorität einer Methode, um Lichthöfe zu vermeiden, gegenüber den Ansprüchen von René Lacour, welcher letztere ein Patent auf die Mattirung der Negativrückseite genommen hatte. [Nach unserer Ansicht hat keiner von beiden Prioritätsansprüche auf die Anwendung mattirten Platten als Gegenmittel gegen Lichthöfe, vergl. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. II, S. 101 u. 106]. Bablon combinirt die Mattirung der Glasplatte mit farbigen Schichten (a. a. O.). Im „Bull. Soc. franç. Phot." (1896, S. 323) wird ein gefärbter Mattlack zum Hinterkleiden der Platte empfohlen.

Als Mittel gegen Lichthöfe wird im „Amateur-Photographer" 1896, Nr. 622 (Phot Centralbl. 1896, S. 484) das Anpressen einer gefärbten Gelatinefolie an die Plattenrückwand empfohlen. Diese Folien werden durch Aufgiessen von Gelatine, welche Glycerin, Zucker und Farbstoffe (Chrysoïdin, Aurin und Methylviolett) enthält, auf eine collodionirte Glasplatte, Trocknen und Abziehen der Schicht hergestellt. [Der Effect ist derselbe, wie Anpressen von glycerinhaltigem, feuchtem Pigmentpapier[1]). E.]

---

1 Siehe Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. II, S. 102.

Lichthoffreie Platten mittels einer Zwischenschicht von Gelatine, welche mittels Kaliumhypermanganat braun gefärbt ist, stellte Oakley in England her[1]). Auf dieses Verfahren wurde ein deutsches Patent, Nr. 87 907 vom 2. April 1895, ertheilt. Die Manganfärbung der Gelatine ist orangebraun und verschwindet durch Natriumsulfit. Geschieht dies nicht in sulfithaltigen Entwicklern, so fixirt man in 15 g Natriumsulfit, 15 g Citronensäure, 2½ g Chromalaun, 90 g Fixirnatron und 500 ccm Wasser. Sollte noch eine Manganfärbung zurückbleiben, so klärt man mit 30 g Natriumsulfit, 8 g Citronensäure und 300 ccm Wasser (Phot. Rundschau 1896, S. 319).

Nach Vidal lassen sich lichthoffreie Trockenplatten dadurch herstellen, dass man die Gelatineplatten in einer einprocentigen Lösung von pikrinsaurem Ammoniak badet; die Lichtempfindlichkeit wird nur wenig beeinträchtigt (Moniteur de la Phot.; Phot. Wochenbl. 1896, S. 126).

Scheck empfiehlt die Verwendung lichthoffreier Platten zu Landschafts- und Architekturaufnahmen. Er erzielt gute Resultate mit den orthochromatischen Isolarplatten der Berliner Anilinfabrik, sowie mit den Sandellplatten, welche letztere er mit besonderer Vorliebe zu Stadtansichten verwendet (Phot. Rundschau 1896, S. 267).

Die Solarisation der Trockenplatten von R. E. Liesegang. Ueberbelichtete Platten zeigen an den Stellen, wo das Licht am stärksten eingewirkt hat, nach dem Fixiren einen weisslichen Schleier von der Glasseite. Der Verfasser fasst ihn als Bromsilber auf, welches nicht hat gelöst werden können, weil sich bei der Entwickelung der betreffenden Stellen ein Silberhäutchen gebildet hat, welches dem Fixirnatron den Zusatz verwehrt. Darauf wird auch die flaue Beschaffenheit solarisirter Bilder zurückgeführt: das Silberhäutchen hat auch die weitere Einwirkung des Entwicklers gehemmt. Die Bildung des Häutchens trete ein, wenn infolge zu starker Belichtung die obersten Schichten bereits reducirt werden, bevor der Entwickler Zeit gehabt, tiefer einzudringen. Auf die gleiche Ursache wird der Vortheil der „Standentwicklung" für überbelichtete Platten zurückgeführt. (Phot. Archiv 1896, S. 48, Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. XXI.)

---

1) Siehe Eder's Jahrbuch f. Photographie für 1896, S. 451.

Spectrumphotographie.

Rowland veröffentlichte eine Tabelle der Fraunhofer'schen Linien im Sonnenspectrum und einiger Elemente, welche Wellenlängenmessungen grösster Genauigkeit enthält und „Standards“ bildet, auf welche sich andere Forscher beziehen (Astrophysical. Journ.) Rowland und Tatnell untersuchten das Bogenspectrum von Bor, Beryll, Germanium, Platin und Osmium (Concavgitter, photographische Methode). Henry Crewe publicirte photographische Abbildungen der Spectra Zink und Aluminium. Kayser und Runge, sowie Crewe und Tatnell studirten das Kupferspectrum (Astrophysical. Journ. Bd. I, S. 84 und 433). Hartley fand, dass die Wasserstofflinien α und β durch die Hitze im Bessemer-Converter entstehen können, und Rowland fand, dass die *H*-Linie γ im elektrischen Flammenbogen entstehen kann (Sturmey's Photogr. Annual 1895, S. 284; 1896, S. 273).

Die Untersuchung des Heliums und Argons beschäftigt die Spectralanalytiker (Ramsay, Crookes, Lockyer, Runge und Paschen, Kayser u. A.). Am eingehendsten befassten sich Eder und Valenta mit den verschiedenen Spectren des Argons (Denkschriften der kais. Akad. der Wissenschaften in Wien 1896, mit heliographischen Tafeln der Argonspectren, der ersten publicirten Spectrumphotographien dieser Art). Eder und Valenta fanden ausser den zwei bekannten, dem „rothen“ oder ersten, dann dem „blauen“ oder zweiten Argonspectrum (nach Crookes) noch ein drittes („weisses“) Argonspectrum und untersuchten die schwierig zu ermittelnden Polspectren des Glimmlichtes am positiven und negativen Pole, wobei es sich zeigt, dass das Glimmlicht nirgends mit dem Capillarlicht der Vacuumröhren correspondirt; dadurch wird die Hypothese Wüllner's, dass das Capillarlicht eine Summe des schwachen Lichtes im weiten Theile der Röhre (Glimmlicht) ist, hinfällig. Ferner entdeckten die Genannten ein für die Spectralanalyse principiell höchst wichtiges Phänomen, indem im „dritten“ Argonspectrum einzelne Liniengruppen in Coïncidenz mit Linien des ersten und zweiten Argonspectrums bleiben, andere aber eine Verschiebung gegen Roth erleiden, d. h. eine Aenderung der Wellenlänge um $^1/_2$ bis 1 Angström'sche Einheit erfahren, was lediglich durch den Gasdruck, die Art der elektrischen Erregung und die Temperatur bedingt ist.

Es ist zu bemerken, dass dem Doppler'schen Principe zufolge sich die Wellenlänge des Lichtes entsprechend ändert, wenn der leuchtende Körper sich mit einer Geschwindigkeit,

die nicht verschwindend klein ist zu der des Lichtes, dem Beobachter nähert oder sich von ihm entfernt. Man sieht (durch Umkehrung dieses Satzes) aus der mehrfach beobachteten Verschiebung von Spectrallinien bei astrophysikalischen Beobachtungen Schlussfolgerungen, indem man annimmt, dass entsprechend der Verschiebung der Spectrallinie eine Bewegung der Lichtquelle in der Richtung der Sehlinie erfolgt sei. Dieser Rückschluss wird nun seine allgemeine Gültigkeit nicht mehr behalten dürfen, weil Eder und Valenta nachgewiesen haben, dass Aenderungen der Wellenlänge auch durch innere Spectralphänomene (unabhängig von einer Bewegung der Lichtquelle) verursacht werden können.

Später wurde auch von Eder und Valenta ein Gas spectralanalytisch untersucht, welches aus Gasausströmungen eines Tümpels bei Perchtoldsdorf (bei Wien) durch Prof. Dr. Bamberger (an der k. k. technischen Hochschule in Wien) entnommen war; die spectralanalytische Untersuchung ergab den Nachweis, dass das aus den Perchtoldsdorfer Gasausströmungen gewonnene Argongas identisch mit dem Argon Rayleigh's war.

Ueber ultraviolette Funkenspectren der Elemente berichten F. Exner und E. Haschek (mit fünf Tafeln). (Sitzber. d. kais. d. Akad. Wissensch. in Wien. Math.-naturwiss. Cl., Abth. IIa, Bd. 105, S. 589 u. ff.)

Baldwin stellt photographische Studien über die Spectren des Flammenbogens in seinen verschiedenen Theilen an, sowohl in der Längs- als Querrichtung; die Spectren sind in verschiedenen Schichten wesentlich verschieden (Beibl. Annal. d. Phys. und Chemie 1896, S. 774). Thiele in Kopenhagen macht eine Mittheilung über den Serienbegriff der Spectroskopie durch die Zerlegung des Bandenspectrums des Kohlenstoffs (Chemiker-Zeitung 1896, Nr. 101, S. 1006).

Prof. Liveing legte in Cambridge die Photographie des ganzen Spectrums von den Wellenlängen $\lambda = 550$ bis 214 Milliontelmillimeter auf einer sehr langen cylindrisch angeordneten Celluloïdfilm vor; es war ein Concavgitter von $10^1/_2$ Fuss Brennweite benutzt worden (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 356; Phot. Rundschau 1896, S. 313).

Eine gute Uebersicht über die Ergebnisse der Spectroskopie der Gestirne im verflossenen Jahre findet sich in Sturmey's Photogr. Annual 1896, S. 247; die meisten der Untersuchungen sind mittels der Spectrumphotographie durchgeführt.

Die kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien schrieb als Preisaufgabe für den Freiherr von Baumgartner'schen Preis am 3. Juni 1896 aus: „Ausdehnung unserer Kenntnisse über das Verhalten der äussersten ultravioletten Strahlung" (Preis 1000 fl., Termin 31. December 1898).

Von den brechbarsten Strahlen und ihrer photographischen Aufnahme siehe Dr. Victor Schumann in Leipzig, S. 24.

Röntgenstrahlen.

Nachtrag zu dem Berichte auf S. 87. Nachdem der Bericht auf S. 87 gedruckt war, erschienen noch bemerkenswerthe weitere Mittheilungen über Röntgenstrahlen und deren Anwendung, von welchen wir folgendes kurz mittheilen.

Eine Zusammenstellung über neuere Experimente mit Röntgenstrahlen, welche sich über das Niveau der vielen populären Schriften über diesen Gegenstand erhebt, ist in Thompson's „Röntgen rays" (New York 1896) enthalten; leider berücksichtigt der Autor nur die französische und englische, aber wenig die deutsche Literatur.

Ueber die Entstehung der Röntgen'schen Strahlen und ihre photographische Wirkung schrieb Prof. Puluj in Prag. (Sitzber. d kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Cl. Abth. IIa, Bd. 105, S. 228.)

Adam und Dubois glauben das Auftreten von Röntgenstrahlen während eines Gewitters beobachtet zu haben (Bull. Soc. Caennaise 1896, S. 65; Phot. Wochenbl. 1896, S. 379).

H. Hinterberger zeigt, dass verschiedene Röntgenröhren je nach ihrer Construction verschiedene Bildschärfe (bei gleichem Abstand) geben (Phot. Corresp. 1896, S 587). Vergl. auch Hinterberger's Artikel auf S. 65 dieses Jahrbuchs.

Eder und Valenta prüften verschiedene Vacuumröhren zur Erzeugung von X-Strahlen und fanden, dass die Röhren mit sogen Antikathoden (Platinblech gegenüber der Kathode, siehe S. 104) sowohl an Helligkeit wie Bildschärfe den älteren einfachen Vacuumröhren entschieden überlegen sind. Gute Resultate erzielten dieselben mit den Röhren von Frister in Berlin (siehe S. 107).

Einen X-Strahlenmesser bringen (1896) Reynolds und Bronson in Leeds in den Handel, welcher ein stufenförmig aus einem massiven Stück Aluminium geschnittener „Scalenphotometer" ist, ähnlich wie bereits auf S. 102 beschrieben).

Ward und Robins verglichen Bromsilberplatten, welche mit verschiedenen Substanzen getränkt waren, bezüglich ihres Verhaltens gegen Röntgenstrahlen (Photographic Journal 1896, S. 229). Zusatz von Eosin, Fluoresceïn, Chinin wirkte nicht förderlich (bereits von Eder und Valenta constatirt).

Auf Daguerreotypplatten wirken X-Strahlen nicht ein (Maurain, Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin u. Naturw. 1896, S. 339).

Maulwürfe werden durch X-Strahlen sehr beunruhigt; man schreibt dies Phänomen der elektrischen Wirkung der Strahlen zu (Capronica, Phot. News 1896, S. 449; Intern. phot. Monatsschr. f. Medicin u. Naturw. 1896, S. 337).

In Paris wurde in der Rue le Peletier ein Atelier für Röntgenstrahlen unter dem Namen „Endographisches Atelier" errichtet (Photography 1896, S. 314; Phot. Rundschau 1896, S. 283).

Anwendung der Photographie zu verschiedenen wissenschaftlichen Zwecken.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie siehe Gottlieb Marktanner-Turneretscher, S. 189.

Arbeiten und Fortschritte in der Astrophotographie im Jahre 1896 siehe Dr. R. Spitaler, S. 130.

Absorption des Lichtes. Fluorescenz. Phosphorescenz siehe Prof. Hermann Krone, S. 80.

Diffusionserscheinungen bei den photographischen Processen siehe R. Ed. Liesegang, S. 59.

Ueber ein neues photographisches Photometrirverfahren und seine Anwendung auf die Photometrie des ultravioletten Spectralgebietes siehe Dr. Hermann Th. Simon, S. 38.

O. Lummer und Brodhun prüften das Talbot'sche Gesetz für photometrische Messungen, welches in der Helmholtz'schen Fassung lautet: „Wenn eine Stelle der Netzhaut von periodisch veränderlichem und regelmässig in derselben Weise wiederkehrendem Lichte getroffen wird und die Dauer der Periode hinlänglich kurz ist, so entsteht ein continuirlicher Eindruck, welcher dem gleich ist, welcher entstehen würde, wenn das während einer jeden Periode eintretende Licht gleich-

mässig über die ganze Dauer der Periode vertheilt würde". Sie bestätigten die Richtigkeit dieses Gesetzes. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896, Heft 10; Zeitschr. für Beleuchtungswesen 1897, S. 1 mit Figuren).

Sehr interessante Versuche und Momentbilder betreffs der Phänomene, welche beim Zerreissen von Flüssigkeitsstrahlen auftreten, publicirte Th. Lullin (Archives des Scienc. phys. et naturelles, September 1896; Revue Suisse de Photogr. 1896, S. 274).

Photographien von Projectilen hat Prof. Mach neuerdings wieder mit besonderer Vollkommenheit hergestellt und seine neuen Versuche in den Sitzungsberichten der k. Akad. d. Wissensch. in Wien (6. Juli 1896) mitgetheilt.

Ueber Bestimmung der Geschwindigkeit von Projectilen (aus Kanonen) machte Fr. Jenkins Angaben (Amer. Annual of Phot. 1896, S. 56).

Ueber die Erscheinungen bei Explosion von Sprengmitteln stellte A. Siersch mittels Momentphotographie Versuche an (Phot. Journ. 1896, S. 98).

Anwendung der Photographie in der Technologie der Sprengstoffe. Von Alfred Siersch ist die Photographie zur Untersuchung des Blitzes verwendet worden, welcher beim Verbrennen von Explosivstoffen auftritt und bekanntlich je nach der Natur des Sprengstoffes und nach der Ladung an Intensität verschieden ist. Viele Fachleute sind der Ansicht, dass die Sicherheit eines Sprengstoffes in dem Maasse zuzunehmen scheint wie der Blitz kleiner ausfällt, und um den Blitz zu messen, seine Art und Intensität zu bestimmen, hat nun Siersch seine photographischen Aufnahmen angestellt. Seine Arbeit ist illustrirt durch eine grosse Anzahl von Lichtdrucken, welche Explosionen von Patronen darstellen, die mit Nitroglycerin, Schiessbaumwolle, Sprenggelatine u. s. w. gefüllt waren. In den Erläuterungen hebt Siersch hervor, dass die Photographien in dunklen Nächten auf folgende Weise hergestellt wurden An einem Holzrahmen *ABC* (Fig. 188) wurde mittels Kupferdrahtes *CD* die Patrone *J*, welche entzündet werden sollte und in der Regel 35 mm Durchmesser hatte, sowie 100 bis 130 mm lang war, derart aufgehängt, dass sie, wenn beleuchtet, in ihrer ganzen Länge in der Camera sichtbar war. Der elektrische Zünder, welcher schon in der Patrone befestigt war, enthielt 2 g Fulminat oder wurde durch einen etwa 150 Fuss entfernten elektromagnetischen Apparat zur Explosion gebracht. Auf diese Weise behielt die Patrone ihre Lage unverändert bei. Die Camera *G* war mit

einer Linse von 115 mm Durchmesser versehen und befand sich in $2^1/_2$ m Entfernung von der Patrone. Zu ihrem Schutz diente eine starke hölzerne Scheidewand *E F*, in welcher ein Loch angebracht war, das jedoch zum Schutze für die dahinter befindliche Linse durch eine Glasplatte verschlossen war. Nachdem diese Vorkehrungen getroffen waren. wurde die bisher zur Beleuchtung dienende Lichtquelle entfernt, dann die lichtempfindliche Platte in die Camera gebracht und nun der Sprengschuss abgefeuert. Handelte es sich um Prüfung von Sprengstoffen für Geschütze, so bediente man sich einer cylindrischen Stahlkanone von 800 mm Länge, 550 mm Durchmesser und 55 mm Bohrweite. Dieselbe wurde in senkrechter Stellung bis zu ihrem Mündungsrand in die Erde vergraben. Bei den dann so angestellten Versuchen befand sich die Camera in $1^1/_2$ m Entfernung von dem Bohrloch der Kanone (Phot. Journ., December 1896).

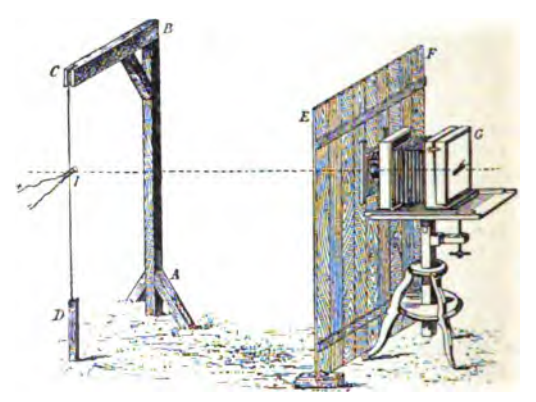


Fig. 188.

Eine sehr interessante und instructive Studie über die Bewegungen des Pferdes auf Grund von Momentphotographien gab Maxime Guérin-Catelein in seiner Brochure „Le mécanisme des allures du cheval" (Paris 1896); er vergleicht die Momentbilder mit Zeichnungen verschiedener Künstler und gibt eine Analyse der verschiedenen Gangarten der Pferde.

„Telephotographie" nennt E Kiszelka Lichtbilder, welche durch telegraphische Operationen auf beliebige

Entfernung mittels der Telegraphen-Drahtleitungen hergestellt werden können. Er bedient sich dabei eines Chromatgelatine-Reliefs; mit Hilfe des letzteren werden die Lichtstrahlen auf mechanischem Wege zum Telephotographiren verwendet. Es wird eine detaillirte Beschreibung des complicirten Mechanismus gegeben (Phot. Archiv 1896, Nr. 797 und 798; Allg. Photogr. Zeitung 1896, S. 192).

Die Photographie der Sprache. Bekanntlich kann durch Anfertigung von Reihenbildern die Bewegung von Sprechenden photographisch deutlich fixirt und zum Taubstummen-Unterricht verwendet werden[1]). Dr. Gatzmann in Berlin photographirte das Profil vor dem Anlauten, liess dann einen bestimmten Laut aussprechen und machte eine zweite Aufnahme, ohne die Platte zu wechseln; man erkennt die Veränderung der Stellung von Lippen, Unterkiefer u. s. w. Gatzmann fertigte auch stroboskopische Serienbilder dieser Art an (Phot. Rundschau 1896, S. 62).

Dr. Holowinsky schrieb über die Photographie des Herzgeräusches (Bull. Soc. franç. 1896, S. 357).

Sehr interessante Photographien des Kehlkopfes während des Sprechens publicirte W. Hallock in seiner Abhandlung „Photographing vocal cords in action“ (American. Annual of Phot. 1896, S. 51).

Ueber die Anwendung der Photographie in der Medicin erschien eine Broschüre von Burois, welche zahlreiche Abbildungen, z. B. Bewegungsbilder, Mikrophotographien, Röntgenphotographien u. s. w., enthält (A. Burois Applications de la photogr. à la médicine, Paris 1896.

Die Anwendung der Photographie in der Medicin ist in vortrefflicher Weise in der „Internationalen photographischen Monatsschrift für Medicin und Naturwissenschaft“ (Leipzig), Redaction: Prof. Fritsch in Berlin und Dr. Jankau in München erschöpfend beschrieben; es wird hierauf verwiesen.

Ch. Himes photographirte elektrische Funkenentladungen mittels des Stereoskop-Apparates und publicirte in „Photogr. Times“ (1896, S. 84) Abbildungen derselben.

Ueber Einfluss des Lichtes auf die Form der Entladung einer Influenzmaschine von Elster und Geitel siehe Wiedemann's Annal. der Physik und Chemie 1896, Bd. 57.

Ueber den Einfluss der Diffraction (Beugung) auf die Formation des Rasterbildes (Punktformen) theilt Levy[2])

---

1) Siehe Eder's Momentphotographie.

2) Annuaire général de Phot. von Roux 1896, S. 60.

eine Abhandlung mit Abbildungen von Rasterpunktformen in vergrössertem Maassstabe mit, welche den bedeutenden Einfluss der Beugung bei der Entstehung der Bilder bei vorgeschaltetem Raster beweisen soll (während Eder den Beugungserscheinungen hierbei nur eine nebensächliche Rolle zuerkannte und die linearen Rasterprojectionen für dominirend erklärte). Die vergrösserten Rasterphotographien Levy's zeigen aber eine ausgesprochen einseitige Verwischung der Bildcontouren, welche klar und deutlich die Levy'sche Erklärung unmöglich machen und zu Falle bringen, denn normale Diffractionserscheinungen können nicht nach einer einzelnen Richtung auftreten, sondern müssten rings um die Raster-Contouren erscheinen. [E.]

Die Einführung der Bertillon'schen Methode der Photographie und Anthropometrie von Verbrechern u. s. w. im Dienste der Polizei tritt endlich in Deutschland und Oesterreich der Realisirung nahe; der Herausgeber dieses Jahrbuchs hat die Nothwendigkeit einer einheitlichen internationalen Durchführung dieser Methode wiederholt betont und die Herausgabe von Bertillon's Buch über gerichtliche Photographie in deutscher Sprache veranlasst (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.). In Berlin fand am 12. December 1896 die Vorführung dieser Methode am Polizeipräsidium (Polizeipräsident v. Windheim) statt Zu dieser Demonstration hatten sich Vertreter von mehr als 30 Polizeiverwaltungen grösserer preussischer Städte, darunter die Polizeipräsidenten von Potsdam, Bonn und Wiesbaden, eingefunden.

Der Chef der Criminalpolizei Graf Pückler gab einen Ueberblick über die Entwickelung der Bertillon'schen Methode und wies auf die Unzulänglichkeit der Photographie zum Zwecke der Recognoscirung hin. Criminalinspector Meerscheidt-Huellessem führte die Anwendung der Methode praktisch vor und erläuterte die Registrirung. Schliesslich erklärte Polizeipräsident Windheim, die Einführung der Bertillon'schen Methode werde von den königlichen Verwaltungen erwogen, und lud die Verwaltungen ein, Beamte zum Zwecke der Schulung zu dem im Januar nächsten Jahres abzuhaltenden Curs nach Berlin zu senden. Ein Congress von deutschen und österreichischen Polizei- und Gerichtsbeamten wird Anfangs 1897 die einheitliche Durchführung dieser Methode in einem Congress in Deutschland berathen.

Geschichte.

Eine ausführliche Beschreibung der Geschichte des Pigmentprocesses und der Heliogravure findet sich in Eder's „Das Pigmentverfahren und die Heliogravure" (Bd. IV, Heft 3 von Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr. 1896). Daselbst wird auf Grund von Quellenstudien nachgewiesen, dass Ponton 1839 die Farbenveränderung des mit Bichromat getränkten Papiers entdeckte; das Wesen des hierbei vor sich gehenden chemischen Vorganges wurde allerdings von ihm unrichtig aufgefasst — offenbar, weil ihm die correctere Erklärung der photochemischen Zersetzung der Chromate durch Suckow unbekannt geblieben war. Auch erkannte Ponton die für die Photographie viel wichtigere Lichtempfindlichkeit der Gemenge von Kaliumbichromat mit Gelatine, Gummi u. s. w. keineswegs, sondern diese Entdeckung wurde erst später gemacht. Diese Bemerkung muss mit Bezug auf manche oberflächliche und irrthümliche Schilderung der historischen Entwickelung der Photographie mit Chromsalzen gemacht werden, in welcher es fälschlich heisst: Ponton sei der Entdecker der Lichtempfindlichkeit der Chromgelatine. Solche Irrthümer über die Entdeckungsgeschichte der Chromatphotographie schreiben leider manche Autoren von einander ab und schleppen sie dadurch in die Literatur ein. Die fehlerhafteste Schilderung findet sich namentlich in einer ganz unverlässlichen sogen. „Geschichte der Photographie" (1891) von Schiendl abgedruckt, was Eder in der „Phot. Corresp." (1891, S. 151) ausführlich auseinandersetzte.

Die Geschichte der Erfindung der modernen heliographischen Aetzmethode durch Klič in Wien ist in Eder's „Pigmentverfahren und Heliogravure" (S. 504) dargestellt, und das grosse Verdienst Karl Klič's hervorgehoben. Derselbe ist 1841 in Arnau in Böhmen geboren, studirte an der Malerakademie in Prag, half seinem Vater, der Chemiker war, ein photographisches Atelier in Brünn einrichten, kam 1867 als Zeichner nach Pest und zeichnete mit chemischer Tusche für Hochätzung. Seine Versuche mit Heliogravure begann er um das Jahr 1875 und trat in Wien 1879 damit in die Oeffentlichkeit. Klič lebt jetzt in England. In den Beilagen zu diesem Jahrbuch publiciren wir ein Portrait Klič's. Bezüglich der Einzelheiten der Erfindung der Heliogravure verweisen wir auf das angegebene Werk.

Ein Necrolog des Pariser Optikers Darlot (geb. 1828, gest. 1890), welcher 1860 der Nachfolger Jamin's geworden

war, findet sich in Annuaire général de la Phot. 1896, Bd. V, S. 104. Ebenda werden die photochemischen Arbeiten Villon's geschildert und erwähnt, dass Attout-Tailfer in Paris (gest. 1895) zuerst orthochromatische Gelatine-Trockenplatten (Eosinplatten) in den Handel gebracht hatte.

Die Idee „Copirautomaten" für Bromsilbergelatine-Papier (resp. Chlorsilberpapier) zu construiren und dadurch die hohe Lichtempfindlichkeit desselben zur raschen Massenproduction von Bildern zu verwenden, fand in Ingenieur Richard Schlotterhoss in Wien einen der bedeutendsten Förderer. Derselbe wurde 1852 in Eisenach (Thüringen) geboren, absolvirte die höhere Gewerbeschule in Chemnitz (Sachsen) und vollendete seine Studien an der Berliner technischen Hochschule. Er wurde Maschineningenieur in Augsburg, später in St. Petersburg und Berlin; 1880 kam er in die Ditmar'sche Fabrik in Wien, woselbst er 1892 starb. Während der ersten Jahre seines Wiener Aufenthaltes kam er mit dem Fabrikanten photographischer Papiere Dr. E. A. Just in Verbindung, und es entstand sein Copirautomat, von welchem jedoch nur wenige Exemplare verkauft wurden, so dass die Fabrikation eingestellt wurde. Diese Idee fand, wahrscheinlich im Anschluss an Schlotterhoss' Erfindung, erst in Amerika, dann in Berlin Realisirung, wie die „Kilometerphotographie"[1]) beweist. — Schlotterhoss' Copirautomat ist in Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr. Bd. III beschrieben.

Die Biographie des berühmten amerikanischen Rasterfabrikanten Max Levy (geb. 1857 in Detroit in Michigan) bringt, sammt Portrait, das Jahrbuch „Gut Licht" von Dr. Schnauss (2. Jahrg., S 77).

Sachers macht aufmerksam, dass die Stirn'sche Geheimcamera[2]) ursprünglich von Robert D. Gray erfunden wurde (eingereicht am 15. September 1885, Nr. 174166, patentirt in Amerika unter Nr. 346199 und 362271). Er verkaufte sein Patent an Stirn in New York, dessen Bruder in Berlin den europäischen Verkauf übernahm (Phot. Chronik 1896, S. 265). Herr Sachers sendet an den Herausgeber dieses Jahrbuchs eine Copie der Patentschrift.

P. Hanneke erwähnt, dass das erste Celloïdinpapier von J. B. Obernetter in München im Jahre 1868 in den Handel gebracht wurde (Phot. Mitth. 1896, Bd. 33, S. 250). [Dies war von Eder in seinem Werke „Das Collodionverfahren" 1896

---

1) Siehe Eder's Jahrb. f. Photogr. für 1896, S. 402 u. 478.
2) Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. II, S. 523.

S. 170 bei der Besprechung der Geschichte des Collodions festgestellt worden.]

H. W. Hyslop macht im „American Journ. of Phot." Ansprüche auf die Priorität des Kupferemailverfahrens. Seine erste Publication hierüber erschien Anfang 1892 im „Artist Printer" in Chicago (American Journ. of Phot. 1896, S. 362; Phot. Archiv 1896, S. 300).

Im „Amateur-Photographer" (1896, S. 395) wird aufmerksam gemacht, dass Blair im Jahre 1863 in „Sutton's Notes" einen directen Pigment-Copirprocess beschrieb, welcher einige Analogie mit Artigue's Process hat; Blair bediente sich eines Pinsels beim Entwickeln, wie im „Amateur-Photographer" durch Nachdruck des alten Originals nachgewiesen wird

Duchochois macht in Anthony's „Photogr. Bulletin" (1897, S. 29) aufmerksam, dass es ein Irrthum sei, die Erfindung der Halbton- (Raster-) Aetzung dem General von Egloffstein zuschreiben. Der Erfinder sei vielmehr Berchtold, ein Franzose, welcher am 14. December 1857 darauf ein Patent erhielt; zwei Jahre später sandte er eine Mittheilung (15. April 1859) dem Bullet. Soc. franç. Phot. (Bd. 5, S. 116, 211 u. 265); Berchtold's Methode bestand darin, dass er eine Metallplatte mit lichtempfindlichem Asphalt überzog, ein Negativ copirte, dieses entfernte und dann einen Linearraster in verschiedenen Wendungen oder einen Kreuzraster eincopirte. — Dagegen führt Gamble die Erfindung der Halbtonätzung auf Talbot (1852), Macpherson (1852), Pretsch (1854) zurück, nach welchen er erst Berchtold (1855?) rangirt (Brit. Journ. Phot. 1897, S. 60).

Bolas gibt Notizen über die Geschichte der Photogravure-Verfahren (Phot. Journ. 1896, Mai, S. 238). Claudet nahm 1843 ein englisches Patent auf das Aetzen von Daguerreotypien, dann folgen Talbot's und Pretsch's Methoden zwischen 1850 und 1860[1]). Ferner erwähnt er C. J. Burnett's Methode für Rasteraufnahmen vom Jahr 1858 (Journ. Phot. Soc. 1858, S. 98, welcher letztere gekreuzte und nicht gekreuzte Glasraster u. s. w. beschreibt.

1) Genauer ist dies geschildert in Eder's „Pigmentverfahren" (Schlussheft vom IV. Band des Ausführl Handb. d. Photogr. 1896).

Collodionverfahren.

Eine neue Art von Collodion liess sich Michaelis in Amerika patentiren (vom 13. September 1895); er löst Pyroxylin in Flüssigkeiten auf, welche Methyläther enthalten, z. B. Gemische von Methylalkohol mit Methyläther (Anthony's Photogr. Bull. 1896, S. 164).

Eine ausführliche Beschreibung der Eigenschaften, Herstellung und Verarbeitung von Collodionemulsion, sowie des orthochromatischen Collodionverfahrens findet sich in Eder's „Collodionverfahren" (Bd. II, Heft 3 von Eder's Ausführl. Handb. d. Photogr. 1897, Wilhelm Knapp in Halle a. S.).

Die „Birmingham Dry Collodion plate and Film Comp." von Yardley erzeugt Collodionemulsions-Trockenplatten nach der Methode von Dr. Hill Norris. Als Entwickler dient A: 16 Theile Hydrochinon, 100 Theile Natriumsulfit, 6 Theile Citronensäure, 4 Theile Bromkalium und 1000 Theile Wasser. B: 1 Theil Aetznatron und 100 Theile Wasser. Man mischt gleiche Theile von A und B. Als Fixirer dient Cyankalium-Lösung (1 : 40) oder Fixirnatron (Phot. News 1896, S. 650).

Sanger Shephard empfiehlt Bromsilbercollodion-Emulsion für Diapositive zu Zwecken der Photogravure. Er stellt die Emulsion mit überschüssigem löslichen Bromid her, übergiesst die Platten mit der ungewaschenen Emulsion (in welchem Zustande sie ziemlich stark unempfindlich ist), badet dann in Wasser, um das Bromid auszuwaschen. Er präparirt 250 Grains Silbernitrat, $2^1/_2$ Drachmen Wasser, $2^1/_2$ Unzen warmen Alkohols, 50 Grains Pyroxylin, 5 Unzen Aether; dann $2^1/_2$ Unzen Alkohol mit 200 Grains Bromzink; alles wird gut gemischt. — Am besten wirkt der Brooks'sche Entwickler:

A.	Gesättigte Lösung von kohlens. Ammon	4 Theile,
	Bromkalium	$^1/_2$ Theil,
	Wasser	20 Theile,
B.	Pyrogallol	$^2/_3$ Theil.
	Alkohol	5 Theile.

Man mischt 15 ccm von A mit 6 bis 12 Tropfen von B. — Die Bilder können mit Fixirnatron oder Cyankalium fixirt werden; letzteres wird bevorzugt, wenn die Platten verstärkt werden sollen, weil es sich leichter auswaschen lässt. Für Halbtonbilder dient die Silberverstärkung, für Strichmanier die Bleiverstärkung (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 502).

Dr. E. Albert in München bringt (1896) zu seiner Collodionemulsion neue Farbstoffe in den Handel. Der Farbstoff P gibt grösste Empfindlichkeit, aber es fehlt die Rothwirkung; Farbstoff R hat richtige Farbenwirkung, ist aber um die Hälfte unempfindlicher Eine Mischung von 8 Theilen R und 2 Theilen P kommt als Farbstoff „RP“ als Durchschnittssorte in den Handel. Farbstoff A hat dieselbe Empfindlichkeit wie P, gibt aber harte, contrastreiche Negative (für Autotypie u. s. w.). — Die Negative werden mit alkalischer Hydrochinonlösung oder Glycin entwickelt. — Als Verstärker dient der Silberverstärker oder der Quecksilberchlorid-Ammoniak-Verstärker. — Speciell für Autotypie dient folgender Kupferverstärker. Man übergiesst die noch nassen Negative mit einer Bromkupferlösung: 600 g Bromkali, 500 g Kupfervitriol, 20 Liter gewöhnliches Wasser, 20 ccm Salpetersäure und lässt so lange wirken, bis die Lichter auf der Rückseite alle weiss erscheinen. Nach kurzem Waschen wird das Negativ in einer Silberlösung: 150 g salpetersaures Silber, 10 Liter destillirtes Wasser, am besten in einer Glasschale befindlich, geschwärzt und nach gründlichem Waschen einige Male mit einer filtrirten Gummilösung: 1200 g Gummi ebani, 20 Liter destillirtes Wasser, 20 Tropfen Carbolsäure übergossen, welche Gummischicht sich vorzüglich nach dem Trocknen mit Bleistift und Wischer retouchiren lässt. In gleicher Weise wie beim nassen Verfahren können auch zu lange exponirte Negative abgeschwächt werden mit der bekannten Jodcyankalium-Lösung.

Ueber das Färben der nassen Collodionplatten für Projectionszwecke stellte Th. J. Placzek in Wien Versuche an. Der Silberniederschlag der nassen Collodionplatte bei Anwendung von Eisenentwicklern ist grauschwarz, welche Färbung für Diapositive und Scioptikonbilder nicht immer angenehm wirkt.

Wenn man statt des gewöhnlichen Eisenentwicklers Pyrogallolentwickler[1]) verwendet, so erhält man eine angenehme blauschwarze Färbung, welche man durch Tonen mit neutralem Chlorgold, Palladiumchlorid[2]) u. s w. verändern kann. Infolge des grossen Eisessigzusatzes zu dem Pyrogallolentwickler muss aber leider die Expositionszeit eine mehr als ums Doppelte längere sein, als wenn man Eisenvitriol als Ent-

1) Eder's Ausführl. Handb. d. Phot. Bd. II, Heft 2, S. 346.
2) Eder's Ausführl. Handb. d. Phot. Bd. II, Heft 2, S. 347.

wickler verwendet. Aus diesem Grunde versuchte man die grauschwarze Färbung durch Tonen gefälliger zu machen, und hierzu ist nachstehendes Tonbad sehr brauchbar:

Kaliumplatinchlorürlösung (1:50) .	4 ccm,
Salpetersäure	12 Tropfen,
Chlorgoldlösung (1 : 50)	3 ccm,
destillirtes Wasser	500—600 „

Es werden die Platten, nachdem sie mit Fixirnatron oder besser mit Cyankalium fixirt und gut gewaschen wurden, noch feucht in das Färbungsbad gebracht, wo in 1 bis 2 Minuten die Platten eine angenehme blauviolette bis blauschwarze Färbung annehmen, welche für Projectionsbilder oder Stereoskopdiapositive sehr geeignet ist. Auch trockene Collodionplatten lassen sich in diesem Bade färben, doch dauert der Process viel länger, da die hornartige Collodionschicht das Eindringen der Flüssigkeit sehr erschwert. — Ein Bad, bestehend aus Kaliumplatinchlorür (1 : 1400), mit Salzsäure etwas angesäuert, gibt eine mehr schwärzliche Färbung.

Eine Mischung von a) 500 Wasser, 20 Rhodanammonium, $^1/_2$ Fixirnatron; b) 500 Wasser, 30 bis 40 ccm Chlorgoldkalium (1 : 50), zu gleichen Theilen, gibt eine graublaue Färbung. — Das Platingoldbad weist unter diesen Bädern die günstigste Wirkung auf (Phot. Corresp. 1896).

Verwendung schleierig arbeitender Gelatine- und Collodionemulsions-Platten. Man kann Emulsionsplatten, welche schleierig arbeiten, für Expositionen in der Camera wieder brauchbar machen, wenn man die Bromsilbergelatine-Platten während zwei Minuten in eine Lösung von 1 Theil Salzsäure und 20 Theilen Wasser taucht. Die Empfindlichkeit sinkt auf ein Viertel, aber die Platten arbeiten schleierlos; man kann auch diese Lösung anwenden für überexponirte Platten. — Kaliumbichromat-Lösung erfüllt bei Gelatineplatten diesen Zweck schlecht, ist aber bei Collodionemulsion mit Erfolg verwendbar (Photography, 16. April 1896; Bull Soc. franç. 1896, S. 322).

Behandlung der Rasternegative nach der Belichtung. — Correctur optisch mangelhaft zerlegter Rasternegative auf chemischem Wege[1]). Man kann durch entsprechende Variation der optischen Bedingungen

1) Nach Eder's Ausführ. Handb. d. Phot. Bd. II, S. 551.

während der Aufnahme die Auflösung des Rasternegativs in Punkte verschiedener Grösse durchführen.

Will man mit rein optischem Mittel völlig correcte Rasternegative während der Exposition erreichen, so muss man die Belichtungszeit, Blendenöffnungen und Rasterabstände sehr genau treffen und in jedem einzelnen Falle dem Originale anpassen. Dies ist ein zeitraubender und mühsamer Arbeitsgang, der sehr grosse Vorsicht erfordert und deshalb für die Massenerzeugung in der Praxis wenig expéditiv ist.

Es ist deshalb von hohem Werthe, Methoden zu kennen, welche die nachträgliche Variation der Punktdimensionen in Licht und Schatten gut zu reguliren gestatten, so dass man mit einem praktisch erprobten durchschnittlichen Arbeitsgange während der Aufnahme sein Auslangen findet und erst am fixirten Negativ durch mehrfach combinirtes Abschwächen und Verstärken die richtige Punktgrösse sich erzeugt.

Man darf nicht vergessen, dass bei jedem Rasternegative die einzelnen Punkte gewissermassen aus Kernschatten und Halbschatten gebildet sind; verstärkt man beide intensiv, so resultirt ein grosser schwarzer Punkt von der Grösse des Kernes und Halbschattens zusammengenommen. In den Lichtern entwickeln sich die Halbschattenringe der einzelnen Punkte sehr intensiv, so dass sie ziemlich lange einer Abschwächung widerstehen, wogegen sie in den Schatten so schwach sind, dass sie bei kurzer Einwirkung eines Jodcyanabschwächers verschwinden. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, das Grössenverhältniss der Punkte in Licht und Schatten zu variiren, und wir können auf chemischem Wege die Resultate der optischen Rasterzerlegungen corrigiren.

Hierfür ist die erste Bedingung, dass die Negative genug Deckung (Silberniederschlag) besitzen, um an den Lichtern einer Abschwächung wenigstens für einige Zeit hinlänglich Widerstand zu leisten, während in den Schatten die Abschwächung naturgemäss (zufolge der schwächeren Silberreduction) rascher vor sich gehen muss. Daraus ergibt sich folgender Arbeitsgang, welcher nach vielfachen Versuchen als der beste erkannt wurde.

Man arbeitet mit klar arbeitendem Jodbromcollodion, zehnprocentigem Silberbade und vierprocentigem Eisenvitriolentwickler mit Kupfervitriolzusatz.

Das Negativ wird vor dem Fixiren mit Hydrochinon-Silberverstärkung gekräftigt, in Cyankaliumlösung fixirt, ge-

waschen, dann in feuchtem Zustande in dem Kupferverstärker, bestehend aus:

Kupfervitriol	120 Theile,
Bromkalium[1])	4 „
Wasser	1000 „

verstärkt, worin die Negative weiss werden, worauf man sie rasch, aber reichlich mit Wasser abspült (um die Oxydation des niedergeschlagenen Kupferchlorürs zu vermeiden) und dann in eine Lösung von 1 Theil Silbernitrat, 10 bis 20 Theilen Wasser und einigen Tropfen Salpetersäure legt, worin die Schwärzung fast momentan vor sich geht.

Hierauf erfolgt die Abschwächung mittels Jodcyan (d. i. Cyankaliumlösung, welcher man eine Lösung von Jod in Jodkalium zugesetzt hat); man geht mit dem Abschwächen so weit, dass die Punkte in den Schatten fein und präcise (wie Nadelstiche, jedoch schwarz auf durchsichtigem Grunde) werden. Dann spült man bestens ab, wiederholt die Kupfersilber-Verstärkung und lässt (nach gutem Waschen) die Verstärkung mit Blei folgen. Durch diese Methode wird einerseits eine völlige Deckung und anderseits eine schöne Klarheit des Negativs, verbunden mit zarten Uebergängen vom tiefsten Schatten zum Halbton, erzielt, womit nicht nur die Arbeit des Copisten und Aetzers besonders erleichtert, sondern auch eine hübsche Stimmung des Endresultates bewirkt wird

Durch diesen mit Aufmerksamkeit durchgeführten Process kann aber auch in sehr vielen Fällen eine Retouche mittels Roulette u. s. w. an der geätzten Platte entbehrlich oder auf ein Geringes beschränkt werden.

Diese mehrfachen Kupferverstärkungen können unterbleiben, wenn das Rasternegativ klar und kräftig entwickelt war. Man geht dann nach dem Abschwächen sofort zur Bleiverstärkung über.

Die Bleiverstärkung besteht bekanntlich darin, dass man eine Lösung von:

rothem Blutlaugensalz	6 Theile,
salpetersaurem Blei	4 „
Wasser	100 „

herstellt, filtrirt, das noch nasse Negativ darin badet, bis es

---

1) Das ist weniger Bromkalium, als der Verfasser früher angegeben hatte, weil bei geringerem Gehalte an Bromsalz der Verstärker weniger zur Fleckenbildung neigt.

gelbweiss geworden ist[1]). Man wäscht in fliessendem Wasser sehr gut, bis die Farbe weisslich wird, dann übergiesst man mit mässig verdünnter Essigsäure[2]) (verdünnt 1 : 1), wäscht wieder bestens und schwärzt dann mit Schwefelammonium (1 : 3), worin die Farbe intensiv schwarz wird.

Die Deckung ist nunmehr eine vollkommene.

Bromsilbergelatine-Emulsion.

Ernst Colby empfahl Chloracetyl als Mittel zur Erhöhung der Empfindlichkeit der Bromsilber-Emulsion[3]). Mischt man 30 g Silbernitrat, 90 ccm Wasser, 30 ccm Ammoniak mit 10 g Gelatine, 300 ccm Wasser, 20 g Bromammonium, 1 g Jodkalium und digerirt die Mischung im Wasserbade bei 40 Grad C., so ist nach 50 Minuten das Maximum der Empfindlichkeit erreicht. Setzt man nun der Emulsion während des Digerirens einige Gramm Chloracetyl hinzu, so steigt die Empfindlichkeit bis auf das Vierfache (Colby, Phot. Rundschau 1896, S. 222).

Nach Debenham ist die doppelte Menge des Bromsalzes, die genügen würde, um eine bestimmte Menge von Silbernitrat in Bromsilber überzuführen, nöthig, um eine hochempfindliche Gelatineemulsion zu erzeugen (Amateur-Photographer, 1. Mai 1896; Phot. Centralbl. 1896, S. 231).

Das Alter der Bromsilbergelatine-Platten hat einen Einfluss auf die Quellbarkeit der Schichten im Wasser, was Pellet ziffermässig feststellte. Es nahmen je 100 Gewichtstheile der trockenen Emulsionsschicht (auf Glas aufgetragen in Form von Trockenplatten) circa 300 Theile, im Maximum bis 700 Theile Wasser auf. Nach 1 bis $1^1/_2$ Monaten sank das Wasser-Aufnahmevermögen auf beiläufig die Hälfte (Bull. Soc. franç. 1896, S. 533, Phot. Wochenbl. 1897, S. 5).

Ueber das Relief der Gelatine-Negative. Haddon und Grundy versuchten den Einfluss verschiedener Entwicklersubstanzen auf das Entstehen des Reliefs der Bilder bei Brom-

---

1) Sollten hierbei Flecken entstehen, so wirkt der Bleiverstärker zu energisch und muss mit der Hälfte oder gleichen Theilen Wasser verdünnt werden.

2) Die Behandlung mit Essigsäure klärt die Negative, indem Trübungen der Schicht, zufolge Ausscheidung von kohlensaurem Blei, hierauf verschwinden.

3) Vergl. Eder's Jahrb. f. Phot. für 1896, S. 609.

silbergelatine-Platten; sie fanden, dass Pyrogallol, Eikonogen, Hydrochinon und Amidol den Negativen ein starkes Relief verleihen, Metol und Diamidophenol nur ein geringes, Glycin und Rodinal aber gar kein Relief hervorbringen. Die Ursache der Erscheinung sind die Oxydationsproducte der Entwicklersubstanzen; z. B. wird die Bromsilbergelatine von Pyrogallol an den belichteten Stellen stark gegerbt. Glycin und Rodinal werden schwierig oxydirt. Mittel, welche die Oxydation hintanhalten, wie Sulfit, wirken der Reliefbildung entgegen (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 356).

Untersuchungen über die Herstellung einer lichtempfindlichen kornlosen Schicht siehe August und Louis Lumière in Lyon, S. 27.

Ueber das Korn von Bromsilbergelatine-Trockenplatten stellte R. E. Liesegang Versuche an und fand, dass Bromkalium im Entwickler das Korn der Negative vergrössert (Phot. Archiv 1897, S. 1).

Das Korn der Trockenplatten bespricht R. E. Liesegang. Ostwald glaubt nicht, dass die Steigerung der Lichtempfindlichkeit einer Emulsion mit dem Reifen, d. h mit dem Zusammentreten der Bromsilbermolecule zu grösseren Molecülcomplexen in Zusammenhang gebracht werden dürfte: Alle Verbindungen zeigten nämlich die Neigung in eine stabilere Form überzugehen. Die Lichtempfindlichkeit solle sich also eigentlich nach der Reifung vermindert haben. — Ostwald glaubt deshalb annehmen zu dürfen, dass das Bromsilber langsam mit der Gelatine eine Verbindung eingeht (Phot. Archiv 1897, Nr. 805).

Einwirkung von Zink auf Bromsilbergelatine-Platten. R. Colson theilt der Pariser Akad. d. Wissensch. mit, dass metallisches Zink bei gewöhnlicher Temperatur sich in genügendem Maasse verflüchtigt, um eine Wirkung auf Trockenplatten auszuüben; dieselben entwickeln sich dann schleierig. Die Wirkung ist energisch, wenn die Oberfläche des Zinks frisch gereinigt ist und verringert sich, wenn die Oberfläche oxydirt ist. Es ist deshalb nicht rathsam Cameras, Cassetten, Plattenkästen oder dergl. aus Zink herzustellen. — In der folgenden Sitzung theilte H. Pellet mit, dass er mit Stahl ähnliche Resultate erhalten habe (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 515; Phot. Wochenbl. 1896, S. 310).

Formalin als Härtemittel für Platten, welche vom Glase beim Fixiren sich ablösen. Gelatineplatten,

deren Schicht stark zum Kräuseln neigt, so dass man sie nach dem Fixiren nicht waschen kann, ohne dass sie sich ablösen, können verarbeitet werden, wenn man Formalin als Härtemittel verwendet. Dr. E. Vogel legt die fixirte Platte, ohne sie vorher abzuspülen, direct in eine mehrfach verwendbare Lösung von:

Formalin (Schering)	10 ccm,
Wasser	200 „

während 5 bis 10 Minuten. Nach dieser Behandlung haben die Platten die Neigung zum Kräuseln oder zur Pockenbildung vollständig verloren. Der Hauptvortheil des Formalin besteht darin, dass man dasselbe unmittelbar nach dem Fixiren ohne vorhergehendes Waschen anwenden kann, was beim Alaunbad nicht möglich ist, weil Alaun sich mit Fixirnatron zersetzt (Phot. Mitt. Bd. 33, S. 171).

Bromsilbergelatine-Papier und Films. — Abziehen der Gelatine-Negative.

Eine praktische Methode der Entwickelung von Contactcopien auf Bromsilbergelatine-Papier siehe Dr. R. Bach in Berlin, S. 128.

Eastman's Platino-Bromsilberpapier für Platineffecte, für Contactabdrücke und Vergrösserungen bei künstlichem oder Tageslicht kommt in zwei Qualitäten „weich“ (für gewöhnliche Arbeiten) und „hart“ (für weiche und flaue Negative), sowie in zwei Stärken und Oberflächen (dünnes und glattes Papier, sowie dickes und rauhes Papier) in den Handel.

Der hervorragende Charakter des Platino-Bromsilberpapieres ist ein weicher, sammetartiger Platinton bei vollständig matter Oberfläche. Mit diesem Papier kann man die gesuchten kupferstichschwarzen Töne erreichen, jedoch auch Sepia- und braune Töne durch einen einfachen Tonprocess erzielen. Die Oberfläche gestattet leichte Behandlung mit Kreide, Wasserfarben u. s. w.

Contactabdrücke. Sehr dünne Negative druckt man bei schwachem gelben Licht, das man erzielt, indem man eine Petroleumlampe nicht ganz hell brennen lässt. Auf diese Weise erhält man kräftige Drucke auch von Negativen, die anderen Falles als zu dünn und flau nicht hätten verwendet

werden können. Kräftige und dichte Negative druckt man am besten bei Tageslicht mit sehr kurzer Belichtung, indem man ein Blatt weisses Papier über den Copirrahmen legt. Die Belichtungsdauer ist verschieden nach der Dichtigkeit des Negativs und der Art und Wirksamkeit des Lichtes. Man kann annähernd als Richtschnur nehmen, dass dünne Glas- oder Filmnegative, welche gute Copien liefern, eine Secunde bei zerstreutem Tageslicht oder 10 Secunden in einem Fuss Entfernung von einer gut brennenden Petroleumlampe belichtet werden müssen. Diese Angaben gelten für das weiche (Soft) Papier, während das harte (Hard) ein Drittel längere Belichtung erfordert.

Vergrösserungen. Für Vergrösserungen bei künstlichem Lichte müssen die Negative dünn und klar sein, für solche bei Tageslicht von normaler Dichte. Wenn ein flaues Negativ bei Tageslicht zu vergrössern ist, erhält man kräftige Bilder durch Lackiren der Rückseite des Negativs mit gewöhnlichem Negativlack, welcher ein wenig mit gelber Anilinfarbe versetzt ist. Bei Verarbeitung vieler solcher Negative wendet man am besten Gelbscheiben von verschiedener Färbung an. Man stellt dann die passende Scheibe dicht hinter das Negativ, zwischen dieses und die Lichtquelle. Die Scheibe braucht nur ganz schwach gelb zu sein, um bemerkenswerthe Hebung der Contraste zu erzielen. Blaue Gläser mindern dagegen die Contraste.

Die Entwickelung geschieht am besten mit dem Oxalatentwickler. Der Oxalatentwickler besteht aus:

Lösung A.

Destillirtes Wasser	1000 g,
neutrales oxalsaures Kali	330 „

Lösung B.

Wasser	100 g,
Eisenvitriol	30 „
Schwefelsäure	6—10 Tropfen

Lösung C.

Destillirtes Wasser	100 g,
Bromkali	10 „

Nach der Belichtung weiche man das Papier in reines Wasser ein und tauche es dann in eine Mischung von 6 Theilen A, 1 Theil B, einigen Tropfen C (kalt zu gebrauchen).

Das Bild erscheint sehr langsam, kräftig, klar und brillant. Sobald die Schatten genügend schwarz sind, giesse man den

Entwickler ab und übergiesse das Bild mit dem Klärbad, bestehend aus:

Wasser	1000 g,
Essigsäure	5 „

ohne das Bild vorher gewaschen zu haben. Man übergiesse das Bild dreimal je eine Minute mit einer jedesmal frischen Lösung, spüle es in reinem Wasser gut ab und lege es zehn Minuten lang in das Fixirbad, bestehend aus:

Wasser	1000 g,
unterschwefligsaurem Natron	200 „

Man wasche dann die Bilder in mehrfach gewechseltem Wasser gut aus und hänge sie zum Trocknen auf. (Nicht zwischen Löschpapier legen.)

Alaunbad. Falls man die Schicht des Papieres zu härten wünscht, so taucht man das Letztere nach dem Fixiren in eine gesättigte Alaunlösung bei äusserst sorgfältigem Ausspülen zwischen diesen beiden Operationen. Auf alle Fälle muss das Papier nachher sorgfältigst gewaschen werden.

Andere Entwickler, Metol, Amidol, Eikonogen u. s. w., kann man auch für Eastman's Platino-Bromsilberpapier benutzen.

Tonen. Bei Befolgung der obigen Vorschriften erhält man Drucke mit zarten grauen oder reichen schwarzen Tönen, welche, falls erwünscht, mit Leichtigkeit in Sepia oder reiche braune Töne verwandelt werden können, indem man die Drucke etwas dunkler macht und die fertigen trockenen Bilder in das Sepiatonbad legt. Es besteht aus:

unterschwefligsaurem Natron	300 g,
Alaun	30 „
kochendem Wasser	2000 „

Man löse erst das Natron in dem Wasser und füge langsam das Alaun zu. Nach der Lösung wird die Mischung milchweiss sein. Die Lösung darf nicht filtrirt werden und arbeitet besser, wenn sie ein wenig alt ist. Man kann sie von Zeit zu Zeit mit ein wenig frischer Lösung wieder kräftigen. Man giesse das Bad nie ganz fort, sondern vervollständige es stets in der angegebenen Art.

Die besten Resultate erhält man beim heissen Gebrauch des Bades oder, wenn es so warm ist, wie es nur immer die Emulsion verträgt, etwa 44 bis 48 Grad C. In diesem Bad lässt man die Drucke circa 30 bis 40 Minuten tonen.

Ein neues Bad lässt die Drucke viel mehr zurückgehen als ein altes. Nach dem Tonen lege man die Drucke in eine lauwarme Lösung von:

Wasser	1000 g,
Alaun	30 „

Sodann wasche man sorgfältig aus.

Alaunbad. Bei der Anwendung des Tonbades ist der Gebrauch eines Alaunbades nach dem Fixiren absolut nothwendig. Ferner darf man die Bilder in diesem Falle nicht einem zu langen Auswaschen unterziehen, sondern nur vor dem Trocknen abspülen.

Aufziehen. Nach dem Trocknen überstreiche man die Rückseite mit Kleister, lege das Bild auf den Carton und drücke es mit einem weichen Tuche an, indem man die Oberfläche durch Auflegen eines Stückes Papier schützt.

Ausflecken. Die zum Ausflecken benutzte Farbe mische man ein wenig mit dem zum Aufziehen verwandten Kleister, dem man ein wenig Alaun beigefügt hat. Hierdurch wird das Auswaschen der Farbe verhindert (Phot. Corresp. 1896, S. 40).

Wellington stellt Rollfilms dadurch her, dass er Barytpapier mit alkoholischer Sandaraklösung überzieht, dann nach dem Trocknen gegerbte Gelatine, dann Celluloïd aufträgt, worauf Bromsilbergelatine-Emulsion aufgetragen wird Die Film löst sich vom Sandaraküberzug des Papieres leicht ab, wenn man sie auf eine Walze und auf einer andern Walze das Papier aufrollt. Das Barytpapier kann von Neuem verwendet werden (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 328; Phot. Wochenbl. 1896, S. 186).

Wellington bringt Films in den Handel, welche auf einer Papierunterlage befestigt sind, welche man beim Fertigstellen an der Film lassen kann oder nicht. Er erzielt (nach beendigtem Fixiren und Waschen) eine Gerbung mittels:

Formalin (40proc.)	3 Theile,
Glycerin	2 „
Ammoniak	1 Theil,
Wasser	160 Theile.

Das Ammoniak hat lediglich den Zweck die Gelatineschicht etwas aufzuweichen, damit die Film beim Trocknen auf Glas sich besser anlegt (adhärirt) (Amateur-Photographer 1896, S 414).

Van Neck in Gent benutzt klebrige Celluloïdplatten als Filmhalter (Unterlage für Films) (Phot. Chronik 1896, S. 306).

Ueber das Reactionsproduct von Formaldehyd (Formalin) und Gelatine — welches auch in der Photographie wegen seiner Unlöslichkeit Anwendung findet — wurden mehrfach Untersuchungen angestellt (Vulpius, ferner Voswinkel, Chem. Centralbl. 1896, Bd. I, S. 1015). Schleich nennt das Product „Glutal“ und verwendet es pharmaceutisch in geraspeltem Zustande (a. a. O. S. 1014).

Das Formal oder Formalin, welches eine 40procentige Lösung von Formaldehyd (CH_2O) ist, macht bekanntlich die Gelatine unlöslich; dies erfolgt nicht nur durch Baden der Gelatine in der wässerigen Lösung, sondern auch durch Einwirkung von Formalindampf auf die Gallerte. Formalin ist nicht nur als Härtungsmittel der Gelatine (anstatt Alaun oder Chromalaun, im Copirverfahren und Pigmentdruck) verwendbar, sondern besonders als Hilfsmittel beim Abziehen von Gelatine-Negativen vom Glase wichtig geworden (s. d.).

Mussat macht zuerst (1895) die Angabe, dass man Gelatine-Negative mittels Formaldehyd abziehen könne, wenn man dieselben nach dem Fixiren und Waschen in eine zehnprocentige Lösung von „Formal“ (d. i. Formalin oder Formaldehyd) badet und trocknet; schneidet man die Schicht am Rande ein, und taucht sie in warmes Wasser, so kann man die Bildschicht ablösen. Man kann die Haut unter Wasser auf eine collodionirte Glasplatte übertragen (Bull. Soc. franç. Phot. 1895, S. 351). — Reeb in Paris vervollkommnete dies Verfahren, indem er das Formaldehyd anwendete und einen Collodionüberzug benutzte; er brachte diese Präparate als Geheimmittel in den Handel (Bull. Soc. franç. 1895, S. 563).

Die Verkleinerung von Negativen, welche mit Formalin gehärtet sind, kann man erzielen, wenn man die Schicht in eine Mischung von starkem Alkohol und vierprocentigem Glycerin legt, worin sich dieselbe sofort zusammenzieht (Bull. Soc. franç. 1896, S. 147 u. 246; Phot Wochenbl. 1896, S. 206).

Das Abziehen von gewöhnlichen Bromsilbergelatine-Trockenplatten vom Glase gelingt sehr leicht mit Hilfe von Formalin. E. Valenta beschrieb eine sehr verlässliche Methode hierzu, sowohl mit Collodion- als Gelatineüberguss (Phot. Corresp. 1896); letzterer Ueberguss hat sich an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien besonders bewährt. — Vergl. die Artikel E. Valenta's, S. 56 und Obernetter's, S. 11 dieses Jahrbuchs

Bromsilberleinwand für Vergrösserung.

Dr. A. Hesekiel in Berlin bringt unter dem Namen „Photo-Leinen“ eine mit Bromsilber präparirte Leinwand in den Handel (für Entwickelungsbilder), diese ist rückseitig mit Papier beklebt und ist zum directen Malen mit Oelfarben geeignet.

In „The photographic reference book“ von Watts (London 1896) wird zur Herstellung von Vergrösserungen auf Leinwand oder Papier folgender Emulsionsprocess empfohlen: Man entfettet die Leinwand mit verdünntem Ammoniak, spült mit Wasser ab und trocknet. Die Emulsion besteht aus: 10 Unzen Wasser, 150 Grain Bromammonium, 20 Grain Jodammonium, 50 Grain Chlorammonium und einer Spur Salzsäure; anderseits wurden 100 Grain geweichte und im Wasserbade geschmolzene Gelatine zugemischt, dann (im Dunkeln) 450 Grain Silbernitrat unter Schütteln zugegeben, bis es gelöst ist, durch eine halbe Stunde im Wasserbade auf 100 Grad C. erhitzt, dann 450 Grain harte Gelatine, welche zuvor in fünf Unzen Wasser geweicht und darin in der Wärme aufgelöst war, zugesetzt. Nach dem Erstarren wäscht man mit Wasser, schmilzt und übergiesst damit die Leinwand. — Als Entwickler dient Eisenoxalat. Das fixirte Bild wird mit starker Alaunlösung gegerbt, gewaschen, getrocknet und dann mit einer Paste von Wachs und Terpentinöl (1:5) geglättet. — Es wird auch folgende Emulsion empfohlen:

A.	Silbernitrat	154 Grain,
	Citronensäure	154 „
	Wasser	28 Drachmen,
B.	Chlornatrium	54 Grain,
	Bromkalium	39 „
	Gelatine	62 „
	Wasser	28 Drachmen.

Man mischt beides bei 140 Grad F. Dann fügt man eine warme Lösung von 16 Drachmen Glycerin, 124 Grain Nelson-Gelatine, 248 Grain Heinrichs Gelatine zu, giesst zum Erstarren aus und wäscht. Nach dem Wiederschmelzen erfolgt ein Zusatz von $^1/_2$ Grain Chromalaun in 1 Drachme Wasser und 6 Drachmen Alkohol, wonach die Emulsion verarbeitet wird.

Ueber Auscopir-Verfahren auf Seide u. s. w. siehe weiter unten.

Entwickler für Bromsilbergelatine-Emulsion.

Derivate des Hydrazins als Entwickler siehe Dr. M. Andresen in Berlin, S. 169.

Ueber die Verwendung der Aldehyde und der Acetone in Gegenwart von Natriumsulfit zur Entwickelung des latenten photographischen Bildes siehe Gebrüder Lumière und Seyewetz, S. 30.

Formaldehyd im Pyrogallol-Entwickler bewirkt, dass das Bild auf Bromsilbergelatine-Platten schneller erscheint als sonst; der Entwickler verdirbt rascher und gibt einen braungelben Schleier über die Platte, welcher durch Bromkaliumzusatz verhindert werden kann, so dass die Entwickelungszeit wieder auf die gewöhnliche Dauer zurückgeführt wird. — Will man in der warmen Jahreszeit Formaldehyd zum Härten der Platten benutzen, so ist es besser, dieselben vor dem Entwickeln mit einer fünfprocentigen Formalinlösung zu baden und dann (nach dem Abspülen) mit irgend einem Entwickler hervorzurufen (A. Helheim, Amateur-Photograph Nr. 116; Phot. Rundschau 1896, S. 285).

Formaldehyd im Entwickler hatten wohl zuerst Schwartz und Mercklin versucht und angegeben, dass dadurch die Entwickelung beschleunigt werde; sie machten auch die Angabe, dass Bromsilbergelatine-Platten, welche in Formaldehyd vor der Belichtung gebadet werden, für schwaches Licht empfindlicher werden sollen; auf beide Anwendungen nahmen sie ein deutsches Patent (Nr. 51407) (Phot. Archiv 1890, S. 125; 1896, S. 353). — Eingehende Untersuchungen stellten aber erst Lumière und Seyewetz hierüber an (s. S. 30).

Unter dem Namen „Metacarbol“ bringt Chavant (seit Anfang 1896) von Amerika aus eine Entwicklersubstanz in den Handel, welche in amerikanischen Journalen als „Ideal-Entwickler“ gepriesen wird. Dieselbe ist nichts anderes als unreines, salzsaures Paraphenylendiamin

$$\left[C_6 H_4 \begin{cases} NH_2 \cdot HCl \\ NH_2 \cdot HCl \end{cases}\right],$$

welche Substanz von Dr. Andresen in Berlin bereits im Jahre 1888 als Entwickler entdeckt und neben anderen analogen Substanzen in Deutschland patentirt wurde (Patent Nr. 46915 vom 1. August 1888); in Deutschland war dieses Präparat aufgegeben worden, weil es mit Alkalicarbonaten zu wenig kräftig entwickelte und leicht Gelbschleier gab, während

Aetzalkalien die Schicht nachtheilig beeinflussten. Das Eikonogen, Paramidophenol u. s. w. haben das Phenylendiamin verdrängt; „Metacarbol“ ist deshalb nicht zu empfehlen (Phot. Wochenbl. 1896, S. 273).

Edwin Ackermann theilte im „Bulletin“ der französischen Chemischen Gesellschaft mit, dass Chininsulfat eine kräftige Entwicklersubstanz gebe; er erhitzte 2 g Chininsulfat und 8 g Zinkstaub mit 40 ccm Wasser auf 100 Grad C. in einer geschlossenen Röhre während 10 Stunden. Die Flüssigkeit erhält dann stark reducirende Eigenschaften und gibt, als Entwickler, ein klares und scharfes Bild (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 563).

Die Anwendung von Paramidophenylglycin als Entwickler wurde von den Farbwerken vorm. Meister Lucius und Brüning zum deutschen Patent angemeldet (Phot. Mitt., Bd. 33, S. 84). [Wir halten nach unseren Versuchen diesen Entwickler den bisher in Verwendung stehenden keineswegs überlegen. E.]

Lembach und Schleicher in Bieberich am Rhein erhielten (1896) ein deutsches Patent auf hydrirte Oxychinoline als photographischer Entwickler (vom 21. April 1895 ab; Nr. 86978, Classe 57) und nahmen später ein Zusatzpatent (Nr. 89181) hinzu. Die Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer in Elberfeld wurden mit dem Vertrieb dieses neuen Entwicklers betraut. [Wir halten auf Grund unserer Experimente diese neuen Entwickler keineswegs für besser als die bisher bekannten Entwickler. E.]

Für die Firma J. Hauff in Feuerbach bei Stuttgart wurden an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (1896) eingehende Versuche mit dem von dieser Firma in sehr reiner Form dargestellten Entwicklerpräparat „Metol“ angestellt. Bei diesen Versuchen wurde constatirt, dass reines Metol entgegen einigen in letzterer Zeit aufgetauchten Behauptungen im Allgemeinen bezüglich seiner Wirkung als Entwickler auf die Haut des Operateurs, wenn demselben keine ätzenden Alkalien (Aetzkali, Aetznatron, Aetzlithion u. s. w.) beigemischt sind, dem Hydrochinon und Eikonogen in analog zusammengesetzten Entwicklern als gleichwirkend zu bezeichnen ist, dagegen dem Rodinal und ähnlichen stark kaustisch-alkalischen Entwicklern vorzuziehen ist. Weiter wurden grössere Versuchsreihen angestellt, welche zum Zwecke hatten, die Wirkung von kleinen Mengen Fixirnatron im Metolentwickler zu studiren. Es

wurde constatirt, dass 1. die Anwesenheit kleiner Mengen Fixirnatron im Entwickler, z. B.:

Lösung A.

Wasser	1000 ccm,
Metol	15 g,
Natriumsulfit	150 „

Lösung B.

Wasser	1000 ccm,
Soda, krystallisirt	330 g,
Fixirnatron	1 „

(man mischt für Atelieraufnahmen 40 A, 20 B und 20 Wasser, für Landschaften 20 A, 10 B und 30 Wasser) bewirkt, dass der Metolfixirnatron-Entwickler bei normal belichteten Platten bis auf den übrigens praktisch kaum in Betracht kommenden Umstand, dass die Platten etwas, wenn auch nur sehr wenig mehr schleiern als mit Pyrosoda entwickelte Platten, sich sehr gut zur praktischen Atelierarbeit wie auch für den Landschaftsphotographen eignet und sich mit diesem Entwickler dieselben Resultate erzielen lassen, wie mit dem Pyrosoda-Entwickler, ohne dass der beim Gebrauch dieses letzteren Entwicklers unter Umständen auftretende Grünschleier je zu befürchten ist; 2. wurde constatirt, dass sich mit Hilfe von Lösung A, für sich als Entwickler verwendet, und eingeschalteten geeigneten, stark verdünnten Fixirnatronbädern, selbst stark überexponirte Platten normal entwickeln lassen und hierbei brauchbare Resultate erzielt werden können (Phot. Corresp. 1896).

Metol-Bicarbonat-Entwickler wird im St. Louis und Canadian Photographer (1896) empfohlen, und zwar 30 g Metol, 1800 ccm Wasser, nach der Lösung des Metols 180 g Natriumsulfit und nach dessen vollständiger Lösung 90 g doppeltkohlensaures Natron. Derselbe gibt keinen Schleier, ist sehr haltbar und kann wiederholt verwendet werden (Neumann's Revue 1896, S. 50).

Metol-Entwickler wirkt, wenn er nur mit Sulfit versetzt ist, als langsamer Entwickler, selbst wenn er kein Alkali enthält. Diese längst bekannte Thatsache erwähnt Schiendl neuerdings, ohne Quellenangabe seiner Vorgänger (Liesegang's Phot. Almanach 1897, S. 27).

R. Namias macht die Entwickler mittels Magnesia in Pulverform alkalisch; diese löst sich äusserst wenig auf, stumpft aber jede Säure sofort ab; die Entwickler halten

sich gut. Geeignet hierfür sind: Pyrogallol, Eikonogen, Metol, nicht aber Hydrochinon, welches mit Magnesia alle Entwickelungsfähigkeit verliert (Phot. Centralbl. 1896, S. 406).

Das dreibasisch phosphorsaure Natron, welche alkalische Substanz für Entwickler von Lumière eingeführt wurde[1], wird von der Actiengesellschaft für Anilinfabrication in Berlin hergestellt.

Schnell arbeitender Glycin-Entwickler für Handcamera-Aufnahmen von H. Nyholm:

Wasser	1000 ccm,
dreibasisches phosphorsaures Natron	130 g,
Glycin	15 „
Natriumsulfit	40 „

Zur Entwickelung verdünnt man mit dem gleichen Volumen Wasser. Der Entwickler ist haltbar. Nach dem Entwickeln gibt man ein Säurebad: 1 ccm Essigsäure und 250 ccm Wasser (The Photographic News, 15. Mai 1896).

Das salzsaure Paramidophenol gibt mit Pottasche oder Soda einen langsam, brillant und klar arbeitenden Entwickler, mit dreibasisch phosphorsaurem Natron aber einen Rapid-Entwickler, analog dem Rodinal. — Um ersteren Entwickler herzustellen, mischt man: A. 1 Liter destillirtes Wasser, 2 g Kalium- oder Natriumbisulfit und 20 g salzsaures Paramidophenol. — B. 2 Liter Wasser, 120 g Natriumsulfit und 250 g Pottasche. — Vor dem Gebrauche mischt man 1 Volumen der Lösung A mit 2 Volumen der Lösung B. — Bromkaliumlösung (1:10) ist ein stark wirkender Verzögerer. Bei Ueberexposition bewirken 20 Tropfen pro 100 ccm Entwickler schon einen sehr starken Effect. — Will man einen Rapid-Entwickler herstellen, so wird (anstatt der Lösung B) folgende Lösung angesetzt: 2 Liter Wasser, 120 g krystallisirtes Natriumsulfit und 150 bis 200 g dreibasisch phosphorsaures Natron. Man verwendet diese Lösung genau so, wie die vorhin erwähnte Pottasche-Lösung B. Das Bromkalium muss in diesem Falle in grösserer Menge zugesetzt werden, als beim erstgenannten Entwickler (Photogr. Wochenbl. 1896, S. 241).

Hauff in Feuerbach empfiehlt als Paramidophenol-Entwickler: 50 g Sulfit, 25 g Pottasche, 7,5 g Paramidophenol, 2 g Bromammonium, 3 Liter Wasser.

---

1) Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1896, S. 184.

Das Pyrocatechin, welches isomer dem Hydrochinon ist, gibt einen guten alkalischen Entwickler für Bromsilbergelatine-Platten; er arbeitet etwas zarter (transparenter in den Lichtern) als das Hydrochinon. Poulenc frères in Paris fabriciren (seit 1895) das Präparat zu mässigem Preise (100 g 15 Francs). Als gute Vorschrift zum Entwickeln empfehlen die Fabrikanten:

A.	Wasser	300 ccm,
	Natriumsulfit	20 g,
	Pyrocatechin	10 „
B.	Wasser	500 ccm,
	Pottasche	100 g.

Vor dem Gebrauch mischt man ein Volumen der Pyrocatechin-Lösung A, ein Volumen der Pottasche-Lösung B und ein Volumen Wasser. Als Verzögerer dient eine zweiprocentige Lösung von Borsäure, welche dem Bromkalium vorgezogen wird (Dillaye, Nouveautés phot. 1896, S. 45).

Die Stand-Entwickelung von Trockenplatten, welche auf der Anwendung eines sehr stark verdünnten Entwicklers beruht, der äusserst langsam wirkt und deshalb verschiedene Expositionszeiten besser als concentrirte Entwickler ausgleicht, wurde zuerst von Dr. Meydenbauer in Berlin (unter Anwendung von Pyrogallol) für Architektur-Aufnahmen und dergl. eingeführt; Dr. Neuhauss bestätigte diese Angaben. Jedoch wirkt Pyrogallol nicht immer regelmässig. In Frankreich empfahl Fourtier den Hydrochinon-Entwickler, welcher übrigens mitunter die Negative gelb färbt. Am besten ist der Glycin-Entwickler für diesen Zweck (eingeführt von Baron Hübl in Wien); das Glycin wird von der chemischen Fabrik von Hauff in Feuerbach bei Stuttgart in Deutschland hergestellt. Der concentrirte Glycin-Entwickler wird nunmehr für den Handel in grossen Massen erzeugt (z. B. von Alder in Wien); als Recept der Herstellung dient: 25 g Natriumsulfit werden in 40 ccm Wasser warm gelöst, 10 g Glycin zugesetzt, zum Kochen erhitzt und allmählich 50 g Pottasche zugesetzt. Der dünne Brei ist haltbar. Vor dem Gebrauche verdünnt man ihn mit der 12fachen Menge Wasser (für Standentwicklung mit der 50fachen Menge Wasser).

Baron Hübl's Standentwickler wird von Amateuren und Fachphotographen namentlich zum Hervorrufen einer grösseren Anzahl von Landschafts-Aufnahmen oft verwendet, da er sehr verschiedene Belichtungen ausgleicht und zart arbeitet.

Glycin liefert nach Baron Hübl einen Rapid-Entwickler, wenn man dem gewöhnlichen Entwickler-Gemisch von Glycin, Pottasche und Natriumsulfit etwas Aetznatron zusetzt: die Entwickelungsdauer wird auf $^1/_8$ herabgesetzt, trotzdem bleibt die successive Wirkung des Entwicklers (wonach zuerst die Lichter, dann die Halbtöne und später die Schattendetails erscheinen) erhalten. Ist der Entwickler concentrirt, so arbeitet er mit Aetznatron hart, weshalb man ihn in der Regel stark verdünnen soll (Wiener Phot Blätter 1896, S. 221). — (Ueber Hübl's Entwickler-Recept siehe S. 168, ferner Bach, S. 128).

Schwefelsaures Eisenoxyd als Verzögerer für Eisenoxalat-Entwickler bei Vergrösserungen empfiehlt Le Roy. Er löst das Salz im Verhältniss 1:10 und zieht es dem früher zu gleichem Zwecke empfohlenen Eisenchlorid vor. Die Bilder werden bei Bromsilberpapier weniger hart als mit Bromkalium (Bull. Soc. franç. 1895, S. 599).

E. Banks erörtert die Theorie der Entwickelung von alkalischen Entwicklern für Bromsilbergelatine (Brit. Journ. Phot., October 1896; Der Photograph 1896, S. 184). Er meint, dass Pyrogallol oder alter oxydirter Entwickler keine gerbende Wirkung auf Gelatine ausüben. Wenn aber dennoch beim Hervorrufen von Bromsilbergelatine-Bildern an den belichteten Stellen der Leim unlöslich wird (Warnerke's Process[1]), so ist nach Banks' Ansicht das nascirende Brom die Ursache, und zwar nimmt er noch eigenartige elektrochemische Reactionen an.

Fixiren, Verstärken, Abschwächen und Klären.

Ueber die Löslichkeit des Silbers in Fixirnatron. Nach den Versuchen von Sexton (1895) ist metallisches Silber in Fixirnatron löslich, was Ch. White bestritt, A. Levy jedoch bestätigte. A. Haddon und B. Grundy stellten zur Lösung dieser Widersprüche gründliche Versuche an. Sie belichteten reines Bromsilber in dünner Schicht und behandelten es zweimal mit alkalischem Pyrogallol-Entwickler, worauf gut gewaschen wurde. Dieses Gemenge von Bromsilber und Silber behandelten sie in einer Portion mit Salpetersäure, in der anderen durch 15 Minuten mit Fixirnatron (20procentig).

1) Vergl. Eder's „Photographie mit Bromsilbergelatine“.

und zwar ergaben beide Analysen nahezu dasselbe Resultat (12,15 und 12,01 Proc. *Ag*), so dass man sagen muss: bei einer Fixirdauer von 20 Minuten greift 20proc. Fixirnatron ein Silberbild nicht an. — Dagegen wurde eine Bromsilbergelatine-Platte, welche schwach belichtet, entwickelt und fixirt war, binnen 21 Stunden von der Fixirnatron-Lösung stark abgeschwächt (auf $^{1}/_{11}$), jedoch erfolgt diese Abschwächung (Auflösung des Silbers) nur bei Luftzutritt. Auch reines Silberpulver wird bei 57stündigem Behandeln mit Fixirnatron beim Durchleiten von Luft etwas aufgelöst (2,3 Procent vom Gewichte des Silbers), indem das Silber selbst sich dunkelrothbraun färbte und dann 99,58 Procent Silber, 0,17 Procent Schwefel und 0,25 Procent Sauerstoff enthielt. Die Verfasser kommen zum Schluss, dass sich aus dem Silber zuerst Schwefelsilber bildet, welches durch den Luftzutritt oxydirt wird zu Silbersulfat und sich dann im Fixirnatron löst (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 7 u. 52; Phot. Wochenbl. 1896, S. 91 u. 109).

Bothamley untersuchte den Einfluss der Bleisalze auf Fixirlösungen. Bleinitrat und Fixirnatron bleibt anfangs klar, setzt aber mit der Zeit Schwefelblei ab, bis allmählich alles Blei ausgefällt ist. — Bleiacetat erhält sich viel länger unzersetzt in Fixirnatron-Lösungen. — Fixirnatron und Bleinitrat-Lösung färbt Silbercopien in ähnlicher Weise, wie die Goldtonung; es wird jedoch nur eine ganz kleine Menge einer Schwefelverbindung des Silbers erzeugt, welche den Purpurton hervorruft, denn Quecksilberchlorid zerstört fast gänzlich das Bild. Wird ein Silberbild ohne Tonung in reinem Fixirnatron fixirt, so wird es braun; in Schwefelammonium oder dergl. wird es anfangs dunkler und purpurfarbig, bei längerer Einwirkung aber wird das Bild blasser und ändert seine Farbe in Braun. Bothamley folgert, dass die stark färbende purpurfarbige Verbindung aus einem Silberoxydulsalze entsteht und Silbersubsulfid ist, welches durch weitere Schwefelaufnahme in das weniger färbende normale Sulfid übergeht. Die wahrscheinlich grosse Unbeständigkeit des Silbersubsulfides dürfte die Ursache des leichten Vergilbens der mit Schwefeltonung gefärbten Bilder sein.

Fixiren von Chlorsilber-Copien. Das Fixiren mit Kochsalz oder Chlormagnesium-Lösung wurde mehrmals vorgeschlagen[1]), ohne sich einbürgern zu können, weil das

1) Eder, Handb. d. Photogr. Bd. IV, S. 122.

Lösungsvermögen der Chloride für das Chlorsilber zu gering ist[1]). — Saint-Florent theilt mit, dass diese Chloride aber gut als Fixirmittel verwendbar werden, wenn man ihnen eine ganz kleine Menge (einige Zehntel-Procente) Fixirnatron zusetzt. Er empfiehlt folgendes Fixirbad:

Wasser	100 ccm,
gesättigte Kochsalz-Lösung . . .	100 „
gesättigte Fixirnatron-Lösung . .	6—8 Tropfen.

Die Bilder müssen vier bis fünf Stunden lang in dem Bade bleiben, wobei sie nichts von den zarten Details verlieren. Das Bad muss täglich frisch angesetzt werden (Bull. Soc. franç. 1896, S. 219; Phot. Wochenbl. 1896, S. 207).

Haddon und Grundy fanden, dass das Waschen fixirter Albuminbilder in stehendem Wasser genügend erfolge, wenn sie je fünf Minuten lang in dreimal gewechseltem Wasser unter heftigem Bewegen gewaschen werden. Ausführliche analytische Daten sind der Originalabhandlung beigegeben (Phot. Wochenbl. 1896, S. 217).

Jankó stellte Versuche über die erzielbare Dichtenverstärkung bei Anwendung verschiedener Verstärkungsmethoden auf Bromsilbergelatine-Platten an. Er fand die Uranverstärkung am kräftigsten, indem die Undurchsichtigkeit im Verhältniss von 15:6 im Vergleich mit der unverstärkten Platte stieg — Quecksilberverstärkung mit Natriumsulfit-Schwärzung verstärkt im Verhältniss 15:14, also nicht bedeutend, wogegen zweiprocentiges Ammoniak stärker wirkt (15:10); erfolgt die Schwärzung mit Hydrochinon-Entwickler, so wirkt dies geringer (15:12), noch ungünstiger ist Eisenoxalat-Schwärzung (15:13). — Wird das mit Quecksilber gebleichte Negativ gewaschen und getrocknet und dann erst mit zweiprocentigem Ammoniak geschwärzt, so ist die Verstärkung etwas kräftiger (15:8), als wenn man die nasse Platte sofort ins Ammoniak bringt (Phot. Rundschau 1896, S. 168). Diese Untersuchungen bestätigen ziffermässig die in der Praxis zur Geltung gekommenen Ansichten über die Wirkungsart der Verstärker.

Ueber die Negativ-Verbesserung siehe L. Belitski, Photograph in Nordhausen, S. 154.

Abschwächen von Papierbildern. H. Pabst in Wien setzte seine Versuche über Abschwächung von

1) Siehe E. Valenta's Artikel in diesem Jahrbuch für 1895, S. 272.

Silbercopien mit Chromaten fort (Phot. Corresp. 1896). Das seiner Zeit gegebene Recept[1]) sei hier wiederholt:

Wasser	100 ccm,
Fixirnatron	10 g,
Ammoniumbichromat-Lösung 1:100 .	2 ccm.

Noch besser erreichte Pabst dieses Ziel aber durch eine Mischung von:

Wasser	100 ccm,
Rhodanammonium	2 g,
monochromsaurem Kalium	1 „

welche Mischung dem gewöhnlichen Fixirbade im Verhältniss von 1 bis 5:100, je nach der zu erzielenden Brillanz der Copie, resp. Flauheit der Negative zugesetzt wird. Hierzu eignen sich sowohl Celloïdin- als auch Albuminpapiere, Aristopapiere jedoch schlecht oder gar nicht. Aehnlich wirkt die Einführung von Chromsalzen in die Papierpräparation. So kann z. B. Salzpapieren die Eigenschaft harten Copirens durch eine Chromatzugabe verliehen werden, doch ist die Verwendung solcher stumpfer Papiere ja nur eine sehr beschränkte. Dem Albuminpapier versuchte Pabst den Chromatgehalt beizubringen. Das Albuminpapier wird in einer Lösung von doppeltchromsaurem Ammonium behandelt, die so stark alkoholisch ist, dass die Eiweissschicht nicht gelöst wird, und der, um ein Uebergehen der Chloride des Papieres ins Bad zu verhindern, ein $^1/_2$ proc. Chlornatriumzusatz gegeben wird. Der grösste verwendbare Chromatgehalt dieses Bades dürfte auf 100 ccm 15 ccm Bichromatlösung 1:100, der geringste, noch wirksame 2 ccm betragen. Das Papier wird durch die Lösung gezogen und langsam getrocknet. Die Silberung erfolgt auf die gewöhnliche Art, und zeigt das sensibilisirte Papier eine gelbliche bis ziegelrothe Farbe, je nach dem Grade der Chromirung. Diese letztere nach dem beabsichtigten Zweck und Bedarf zu regeln, hat man also durch die Vermehrung oder Verminderung der Chromatzugabe vollständig in der Hand.

A. Lainer empfiehlt die Pabst'sche Abschwächungsmethode für Silbercopien vor als auch nach dem Vergolden (Phot. Corresp. 1896).

1) Eder's Jahrbuch f. Photogr. für 1896, S. 491.

Tonen von Bromsilbergelatine nach dem Fixiren.

Ueber Tonen von Bromsilbergelatine-Papierbildern mittels eines erwärmten Gemisches von Fixirnatron und Alaun wurde bereits auf S. 405 berichtet.

Nach Behrens ist beim Tonen von Platin- (und Bromsilber-)Bildern die Uranverstärkung nicht mit Essigsäure, sondern mit Citronensäure oder Weinsäure anzusäuern. Man mischt die Lösungen unmittelbar vor dem Gebrauch und kann ihr Mischungsverhältniss variiren; Ueberschuss von Blutlaugensalz über Urannitrat gibt dunkelbraune, Ueberschuss von Urannitrat aber rothe Töne, z. B. für braune Töne: 100 ccm Wasser, 5 g Citronensäure, 1 g Rhodanammonium, 2 ccm Urannitrat-Lösung (1:10) und 1 ccm Ferridcyankalium-Lösung (1:10). Die Copien werden zuvor gewaschen, dann in ein schwaches Bad von $^1/_2$proc. Citronensäure-Lösung gebracht, dann in das Tonbad gelegt, wo sie gleichmässig sich färben. Nimmt aber die fünffache Menge von Ferridcyankalium auf je 1 Theil Uransalz, so wird die Farbe dunkel. Lackiren der farbigen Bilder mit Benzin-Paraffinlösung oder Zaponlack hebt die Tiefe der Schwärzen (Phot. Mitt. 1896, Bd. 33, S. 239).

Panchromatische Tonung nennt das Comptoir General de Phot. in Paris eine daselbst in den Handel gebrachte Tonungsflüssigkeit, welche aus drei getrennten Lösungen besteht (Lechner's Mitth 1896, Nr. 41).

Diese Flüssigkeiten werden als Geheimmittel zu sehr hohen Preisen verkauft, sind aber nur wenige Heller werth. E. Valenta stellte eine quantitative chemische Untersuchung an (Phot. Corresp. 1896, S. 589), welche folgende Zusammensetzung der drei Geheimlösungen A, B und C ergab:

Lösung A aus	5 g	Urannitrat	in 500 ccm Wasser	
„ B „	3—4 „	Ferricyankalium	„ 500 „ „	und
„ C „	4 „	Eisenchlorid	„ 500 „ „	

Man mischt für Sepiabraun: 90 ccm Lösung A und 10 ccm Lösung B. Die Tonung dauert 6 bis 10 Minuten und geht das Bild dabei von Schwarz in Natursepia, Bister, Dunkelsepia und Van Dykbraun über. Man unterbricht kurz vor dem Tone, welchen man dem Bilde zu geben wünscht. Für Braunroth: 50 ccm A und 50 ccm B. Dauer der Tonung 6 bis 8 Minuten. Für Orangeroth: 35 ccm A und 75 ccm B. Dauer der Tonung 6 bis 8 Minuten. Für Blaugrün: Man mischt 50 ccm A mit 50 ccm B, tont, bis die Farbe der Bilder dunkel sepiabraun geworden ist, dann giesst man die Flüssigkeit ab, spült mit reinem Wasser und behandelt mit einem

Gemenge von 100 ccm destillirtem Wasser und 20 ccm C. Nach 2 bis 4 Minuten ist der gewünschte Ton erreicht, man wäscht und trocknet das Bild. Für Blau: 50 ccm von A und 50 ccm von B werden gemischt und die Drucke so lange getont, bis sie eine braunrothe Farbe aufweisen, dann wird die Flüssigkeit abgegossen, abgespült und mit 100 ccm von C weiter getont. In 1 bis 3 Minuten ist der gewünschte Ton erreicht.

An der ganzen Sache ist also nur der Name neu, denn sie wurde schon von Prof. H. W. Vogel (Eder's Jahrbuch f. Photogr. für 1888, S. 385) und Namias (Jahrbuch für 1895, S. 489) publicirt.

Verschiedene Methoden zur Erzeugung von Diapositiven und Laternenbildern.

Die „Gen. Dry Plate Comp." in London fabricirt zwei Arten von Diapositivplatten [welche sich wahrscheinlich im Gehalte an Chlorsilber neben Bromsilber unterscheiden E.], sowohl für kalte als warme Töne; für erstere dient Pyrogallol-Soda-Entwickler, oder Hydrochinon-Aetzkali-Entwickler mit Bromkaliumgehalt z. B. A: 240 Theile Hydrochinon, 80 Theile Citronensäure, 60 Theile Bromkalium, 9600 Theile Wasser, gemischt mit gleichen Theilen einer Lösung B: von 240 Theilen Aetznatron, 1440 Theilen Natriumsulfit und 9600 Theilen Wasser. Für warme Töne wird ein Entwickler benutzt, welcher Ammoniumcarbonat enthält; nämlich: 100 Theile Ammoniumcarbonat, 100 Theile Bromammonium und 2000 Theile Wasser. Man mischt 1 Theil dieser Lösung mit 2 Theilen der obengenannten Hydrochinonlösung (A) oder mit 2 Theilen einer Lösung von 1 Theil Pyrogallol, 3 Theilen Natriumsulfit, $^1/_2$ Theil Citronensäure und 20 Theilen Wasser. Benutzt man Natriumcarbonat statt des entsprechenden Ammoniumsalzes, so erhält man kalte schwarze Töne. Vor dem Fixiren kann man ein Klärungsbad (Alaunlösung mit Citronensäure) einschalten (Phot. News 1896, S. 682).

Die Diapositivplatten (Chlorsilbergelatine) des Handels für Laternenbilder schwanken enorm in der Empfindlichkeit, im Ganzen von 1 bis 48 (Phot. News 1896, S 627).

Um den entwickelten Projectionsdiapositiven einen warmen Ton zu geben, wird Verstärken mit dem bekannten Quecksilberverstärker (Quecksilberchlorid und Wasser) und Schwärzen mit Natriumsulfit empfohlen, für Rötheltöne der Uranverstärker (Phot. News. 1896, S. 630).

Unger & Hoffmann empfehlen zur Vergoldung entwickelter Diapositiv- (Latern-) Platten (wahrscheinlich Chlorbromsilbergelatine) die Anwendung von:

geschmolzenem essigsauren Natron . .	8 g,
Rhodanammonium	13 „
Fixirnatron	125 „
destillirtem Wasser	500 „
brauner Chlorgoldlösung (1 : 100) . .	50 „

Die reichlich gewaschenen Platten werden hierin zugleich fixirt und vergoldet; nach 6 bis 8 Minuten hat das Bild einen satten prächtigen Purpurton erhalten, der jedoch beim Trocknen der Schicht stets etwas blauer ist. Schliesslich wird gewaschen und getrocknet.

Als Entwickler für Diapositive auf Edwards'schen Chlorbromplatten benutzt Fr. von Reisinger an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien mit Vorliebe folgenden Metolentwickler:

Wasser	100 ccm,
gelbes Blutlaugensalz	8 g,
Soda	9 „
Sulfit	6 „
Metol	1 „

J. Barlett erwähnt, dass in Amerika wenig empfindliche Gelatineplatten, oder langsam wirkende Gelatinealbumin-Platten verwendet werden. Levy soll sich des sogen. Taupenotprocesses bedienen, mit langsamem alkalischen Pyrogallolentwickler und darauf folgendem Gallus-Silberverstärker. — Sollen Gelatineemulsions-Platten verwendet werden, so empfiehlt Barlett die fixirten und gewaschenen Platten mit einer Lösung von:

Eisenchlorid	4 Theile,
Chromalaun	2 „
Citronensäure	4 „
Wasser	480 „

zu behandeln; diese nimmt den Schleier weg, befördert die Brillanz und zerstört das Fixirnatron. Dann wäscht man bestens und giesst folgende Lösung über die Platte (aus freier Hand; nicht in Schalen): 24 Theile Wasser, 1 Theil alkoholische Gallussäure-Lösung (1 : 6) und 1 Theil Silbernitratlösung (1 : 12) Sobald die Platte genug Kraft angenommen hat, trocknet man sie. Diese Verstärkungsmethode zieht Barlett

dem Hydrochinon-Silber-Verstärker vor (Americ. Journ. Phot. 1896, S. 297).

Ueber die Herstellung von Projectionspositiven mittels Buch-, Stein-, Kupfer- oder Lichtdruck siehe Karl Theodor Speer, S. 127.

J. Barlett (Americ. Journ. Phot. 1896, S. 298) empfiehlt zum Tonen von Diapositiven (Projectionsbildern), die mittels nassem Collodionverfahren hergestellt wurden, eine verdünnte, langsam wirkende Lösung von Palladiumdichlorid.
Andere Bemerkungen über Diapositive auf Collodionplatten siehe S. 397.

Zu erwähnen wäre noch, dass namentlich von Amateuren nicht selten abziehbares Chlorsilber-Auscopirpapier (abziehbares Aristopapier) verwendet wird.

Photographie in natürlichen Farben.

Otto Wiener beschrieb 1887 seine sehr bemerkenswerthen Untersuchungen „Ueber die Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion und Methoden zur Dickenbestimmung dünner Blättchen" (Annal. der Physik und Chemie, N. F., Bd. 31, 1887). Wir verweisen nachträglich auf diese Arbeit, weil sie erhöhtes Interesse mit Bezug auf die neuesten Forschungsresultate mittels der Lippmann'schen Methode der Farbenphotographie besitzt; ferner ist bemerkenswerth, dass als obere Grenze für den Moleculardurchmesser von Silber (d. h. die Dicke der noch eben sichtbaren Silberschicht) = 0,2 Milliontelmillimeter gefunden wurde.
Ueber die Theorie der Lippmann'schen Farbenphotographie handelt Dr. F. Schütt's Abhandlung in den Annal. der Physik und Chemie 1896, Bd. 57, S. 533 (auch Phot. Wochenbl. 1896, S. 154). Wir können hier nur einen kurzen Auszug mittheilen.
Dr. F. Schütt führt aus: Die Annahme, dass die Ursache der Entstehung von Farben in lamellenartig ausgeschiedenen spiegelnden Silberflächen liege, welche durch Interferenz der Lichtstrahlen entstehen, erhielt durch Dr. Neuhauss einen Stoss, indem letzterer beobachtet hatte, dass die Schichten nicht kornlos seien, sondern eine erhebliche Dicke haben, die etwa dreimal so gross ist, als die halbe Wellenlänge der zu repro-

ducirenden Farbe[1]) Bereits Gaedicke sprach die Vermuthung aus (Phot. Wochenbl. 1894, S. 399), dass die Körner nicht als Ganzes, sondern in Schichten reducirt würden. Dr. Schütt mass die Körner und fand übereinstimmend mit Dr. Neuhauss den Durchmesser der Körner = 0,0006 — 0,0013 mm, die Dicke der Gelatineschicht war 0,0012 mm, so dass die grössten Körner schon aus der Schicht hervorragen mussten, jedenfalls aber in den meisten Fällen neben einander lagen. Daraus geht klar hervor, dass bei der Entwickelung nicht das ganze Korn, sondern nur einzelne Schichten reducirt wurden Offenbar sind die Körner mit Gelatine durchsetzt, welche nach dem Ausfixiren des Bromsilbers die Schichtung des reducirten Silbers in ihrer Lage erhält. Schütt kommt zum Schluss, dass durch das ausgeschiedene Silber nur der Brechungsexponent der Gelatine verändert wird, der durch die Knotenebene, welche die Schichten erzeugt, unverändert bleibt. Demzufolge würden die Farben nicht durch spiegelnde Silberlamellen, sondern durch die Reflexion von den feinen Schichten unveränderter Gelatine erzeugt. Bestätigt wird diese Ansicht dadurch, dass man Lippmann'sche Photochromien auch mit Chromatgelatine erhalten kann, wobei gar kein Silber zugegen ist.

Hier treten die Farben nicht in trockenem Zustande auf, sondern erst wenn Feuchtigkeit hinzutritt und wo sich das verschiedene Brechungsvermögen der Schichten dadurch einstellt, dass die Knotenebene mehr Wasser aufnimmt, als die durch Lichtwirkung gegerbten Schichten. Nach der Feststellung der Schichtdicke von rund einem Tausendstel Millimeter können im Roth, das eine halbe Wellenlänge von 0,00036 mm hat, nicht mehr als drei Schichten und in Violett nicht mehr als fünf Schichten liegen. — Bei der spectroskopischen Untersuchung zeigt sich, dass die anscheinend reinen Lippmann'schen Farben Mischfarben sind, in denen nur eine Hauptfarbe dominirt Schütt weist durch Rechnung nach, dass nur von den beiden ersten Lamellen dasjenige Licht am kräftigsten reflectirt wird, welches die Lamellen hätte erzeugen können, dass aber schon bei drei Lamellen auch andere Lichtarten kräftig zurückgeworfen werden, und dass die Vermischung mit falschen Farben um so stärker wird, je mehr Lamellen über einander liegen. Für die Praxis des Verfahrens wird von Dr. Schütt verlangt: 1. Die Dicke der Schicht darf 0,001 mm nicht über-

---

1) Vergl. Wiener, welcher zeigt, dass die Schichten nicht kornlos sein müssen (Eder's Jahrb. f. Phot. für 1896, S. 55.

steigen. 2. Die Emulsion muss sehr feinkörnig sein, damit die Körner nicht den Durchmesser von 0,001 mm übersteigen. 3. Nur bei richtiger Belichtung können die Farben richtig wiedergegeben werden, und bei Ueberexposition entstehen gar keine Farben.

Ueber die Oberflächen- oder Schillerfarben (zu welchen unter anderen auch die Lippmann'schen Photochromien gehören) erschien eine wichtige Monographie von Dr. Walter („Die Oberflächen- oder Schillerfarben", Braunschweig 1895).

Die Firma Braun in Berlin erzeugt eine für Lippmann'sche Photochromie bestimmte Quecksilbercassette, bei welcher auf eine einfache Weise die durch verschiedene Plattendicke bedingte Differenz zwischen Einstellebene und Plattenschicht ausgeglichen wird (Phot. Mitt. Bd. 23, S. 158).

Graby stellte längere Beobachtungen über die Photographie in natürlichen Farben mittels Silberchlorür an, und theilte sie der Pariser Akademie der Wissenschaften mit (auch Bull. Assoc. Belge de Phot 1896, Nr. 12, S. 829 ausführlich abgedruckt). Er geht von der Ansicht aus, dass z. B. das Gelb und Roth auf Silberplatten im Finstern successive entsteht, wenn man Chlor einwirken lässt; die Farbe kann dabei auch in Blau übergehen und hängt somit nur von der Proportion zwischen Chlor und Silber (nicht aber von Interferenzerscheinungen) ab. Der umgekehrte Process entsteht bei Einwirkung von Licht auf blau angelaufenes Silberchlorür. Chromsäure und Quecksilbersalze begünstigen das Entstehen der Farben, was Graby theoretisch weiter erörtert. Zur praktischen Herstellung von Photochromien empfiehlt er, Lumière'sches Chlorocitratpapier (Gelatine-Emulsion zum Auscopiren) zu nehmen, es im Lichte violett anlaufen zu lassen, dann in vierprocentige verdünnte wässerige Salzsäure zu tauchen, im diffusen Lichte zu trocknen und dann in trockenem Zustande in einprocentige Kaliumbichromat-Lösung zu tauchen, wonach man trocknet und neuerlich belichtet. Dabei wird die Gelatine unlöslich. Die Sensibilisirung für Farben erfolgt in einem Bade von:

Wasser	70 ccm,
Salpetersäure	5 Tropfen,
Quecksilbernitrat	2 ccm,
Salzsäure	3 „
Schwefelsäure	1 „
Chromsäure	$1^1/_2$ g,
Natriumalaun	3 g.

Das Papier wird feucht angewendet. — Graby gibt auch eine Methode für trockenes Photochromiepapier an. Das Lumière'sche Papier wird, wie oben, in Salzsäure getaucht, in Bichromat gebadet, dann mit Quecksilber-(oxyd?)-nitrat behandelt; nach dem Trocknen gibt es die Farben wieder; man taucht es dann in Bleiacetatlösung, dann überträgt man das Bild auf ein anderes Papier, ganz wie beim Uebertragen eines Pigmentbildes (Epreuve au charbon). Hierauf bringt man es in ein Bad von Kochsalz und Quecksilberchlorid („Bichlorure").

Georges-Adolphe Richard schrieb über Photographie in Farben und Ersatz des reducirten Silbers der Photographien durch organische Farben. Man erhält nach dem Verfahren von Ducos du Hauron drei Negative, die drei Farben entsprechen. Diese werden auf drei Bromsilbergelatine-Platten copirt, und auf jedem der drei Positive wird das Silber durch eine der drei, den drei Aufnahmen entsprechenden Farben Roth, Gelb oder Blau ersetzt. Dieser Ersatz erfolgt dadurch, dass man das reducirte Silber in ein Salz verwandelt, welches den Farbstoff fixirt. Das gebeizte Positiv hält den Farbstoff nur an den Stellen zurück, die vorher schwarz waren, proportional der Intensität der Schwärzung. Ein zweites Verfahren besteht darin. das Silber in ein Salz zu verwandeln, welches mit organischen Stoffen unter Bildung eines Farbstoffes reagirt. Welche Silbersalze für den einen oder anderen Zweck dargestellt, und welche Farbstoffe durch sie fixirt und gebildet werden sollen, wird vom Verfasser nicht angegeben. Von den Positiven wird eines auf Glas hergestellt, das zweite gleichfalls auf Glas, aber als Spiegelbild des ersten, so dass man die beiden mit der Schicht gegen einander legen muss, wenn die beiden Bilder zusammenfallen sollen. Zwischen die Glasplatten kommt das dritte Positiv, welches auf einer Film hergestellt wird. Die Bromsilbergelatine-Platten sind die gewöhnlichen Präparate des Handels. Jedes von den drei Negativen oder Positiven ist unabhängig von den anderen, und kann nach Bedarf verstärkt oder geschwächt werden, ohne dass es nöthig ist, wenn eins von den drei Bildern zu stark oder zu schwach erscheint, die ganze Reihe der Operationen zu wiederholen (Compt. rend. Bd. 122, S. 609 bis 611; Chem. Centralbl. 1896, Bd. I, Nr. 18, S. 982).

Ueber die Herstellung von Farbenphotographien mittels des Vallot'schen Systems der Farbenbleichung siehe Phot. Mitt. Bd. 33, S. 53.

E. Vallot tränkt bekanntlich Papier mit verschiedenen Farbstoffen, welche im farbigen Lichte entsprechend verändert werden und stellt damit Photochromien her. Vallot löst:

1. 0,4 g Anilinpurpur in 100 ccm Alkohol,
2. 0,4 „ Victoriablau „ „ „ „
3. 20 „ Curcuma „ „ „ „

Die drei Lösungen werden gemischt, und nun lässt man gelatinirtes Papier darauf schwimmen und trocknet. Belichtung 3 bis 4 Tage im Sonnenlichte unter einem polychromen Diapositiv. Im rothen Licht bleicht Blau und Gelb, wogegen Roth erhalten bleibt, und ebenso erhält man unter Blau eine blaue, unter Gelb eine gelbe Copie. Diese Methode hat Lumière geprüft und ziemlich befriedigende Resultate erhalten; es wird jedoch bemängelt, dass das Copiren sehr lange Zeit dauert und die Copien nicht haltbar sind (Bull. assoc. Belge Phot. 1896, S. 300).

Gute Resultate behauptet M. de Saint-Florent erhalten zu haben, wenn man Celloïdinpapier dem Sonnenlicht 80 bis 100 Secunden aussetzt, bis es eine schwarzbraune Farbe angenommen hat. Hierauf wird es 10 Minuten in folgendes Bad gelegt:

Alkohol, 36 grädig	100 ccm,
Glycerin	7 „
einprocentige Jodtinctur	7 „
Ammoniak	6 Tropfen,

und dann im Dunkeln getrocknet. Statt des Ammoniak kann auch Aetzkali oder Natron genommen werden. Man trocknet im Dunkeln und copirt unter einem farbigen Glas- oder Gelatinebild, bis die Farben vorhanden sind, was im Sonnenlicht ungefähr eine Stunde dauert. Fixirt wird mit einer sechs bis zehnprocentigen Natriumthiosulfat-Lösung. Man kann auch mittels Ammoniak, Oxalsäure, Ammoniumoxalat oder Tartrat fixiren. Hierin nehmen die Farben zunächst grosse Brillanz an, verschwinden dann aber ganz, und das Bild wird braun. Dieser Vorgang muss sich unbedingt vollziehen; andernfalls ist das Fixiren nicht vollständig. Man nimmt die Bilder aus dem Bade, wäscht schnell und trocknet in der Sonne. Die Farben erscheinen nach und nach wieder in ihrer früheren Kraft, und das Bild ist fixirt. Ist keine Sonne da, so lässt man die Bilder trocknen, und wenn alle Feuchtigkeit von der Oberfläche verschwunden ist, bringt man sie in die Nähe eines lebhaften Feuers. Die Wärme und nicht das Licht bringen

jetzt die Farben hervor. Florent enthält sich jeder Ansicht über das Entstehen der Farben, meint aber, ungeachtet der sehr beachtenswerthen Untersuchungen O. Wiener's, sie auf Interferenzerscheinungen zurückführen zu sollen (Bull. soc. franc. de phot. 1896, S. 252; Phot. Rundschau 1896, S. 306; Phot. Wochenbl. 1896, S. 215

In Amerika taucht ein angeblich neues Verfahren der Photochromie auf, welches Mc. Donough erfunden haben wollte. Es erwies sich bei genauerer Prüfung als das vor zwei Jahren entdeckte Joly'sche Verfahren (Phot. Rundschau 1896, S. 382).

Chlorsilber- und Albuminpapier.

Albuminpapier. Die Fabrication von Albuminpapier erlitt in den letzten Jahren Einbusse durch die enormen Mengen von Emulsionspapieren, welche von zahlreichen Fabriken in den Handel gebracht waren und durch grössere Haltbarkeit in der Empfindlichkeit dem Albuminpapier grosse Concurrenz machten. Die sehr schätzenswerthen charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Albuminpapiers bewahrten ihm in Fachkreisen viele Anhänger, und auch die Albuminpapier-Fabrikanten waren bedacht, haltbar gesilberte Albuminpapiere von erhöhter Empfindlichkeit zu erzeugen, welche den Hauptfehler der haltbar gesilberten Albuminpapiere älterer Fabricationsart (Anwendung von viel Citronensäure beim oder nach dem Sensibilisiren), nämlich das schwierige Vergolden, nicht zeigten. Das neue Fabrikat (1896) von Formstecher (Deutschland) ist haltbar, ungefähr $1^1/_2$ mal empfindlicher als gewöhnlich gesilbertes Albuminpapier, und gibt mit den Borax-Natriumacetat-Bädern leicht blauviolette oder braune Töne.

Silberbad für Albuminpapier mit citronensaurem Silber empfiehlt W. H Sherman bestens. Er löst 80 Theile Silbernitrat in 320 Theilen Wasser und fügt $2^1/_2$ Theile Citronensäure in 60 Theilen Wasser gelöst hinzu und ergänzt das Gemisch auf das Volumen von 640 Theilen. Dann fügt er allmählich Ammoniak unter Umrühren hinzu, bis das niedergeschlagene citronensaure Silber sich wieder gelöst hat. Dann fügt er Salpetersäure zu, bis der zweite Niederschlag verschwunden ist, und macht dann mit Ammoniak wieder schwach alkalisch (Das Bad enthält dann neben Silbernitrat auch Ammoniumnitrat und arbeitet sehr gut) (Phot. Times Almanac 1896, S. 145; Phot. Centralbl. 1896, S. 103).

Ueber die Fabrication und Verarbeitung von Albumin- und Emulsions-Auscopirpapieren handelt ein Büchlein von Stiefel: „Plates and Paper". London 1896.

Legros gibt in einem Buche „L'aristotypie" (Paris 1897) eine Beschreibung der Copirmethoden mit Chlorsilber-Collodion, welche kaum etwas Neues bringt; die neuere deutsche einschlägige Fachliteratur ist sehr mangelhaft berücksichtigt.

Sehr ausführlich ist derselbe Gegenstand behandelt in Valenta's „Die Behandlung der für den Auscopirprocess bestimmten Emulsionspapiere"" (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1896).

Aristo- und Celloïdinpapier. Das Celloïdinpapier (Chlorsilbercollodion-Auscopirpapier) findet allmählich die Gunst von hervorragenden Fachphotographen, welche das rasche Copiren desselben zur Winterszeit schätzen und sich über die Haltbarkeit befriedigend äussern. Es wird allerdings jedes einzelne Bild in ein dünnes Papiercouvert gelegt, damit sich die Oberfläche nicht abscheuert; besonders gute Negativ-Retouche ist erforderlich, weil sich auf der Collodionschicht nicht so ausgiebig retouchiren lässt, als auf Albuminbildern. Damit die Retouche nicht sichtbar wird, benutzt man besonders zubereitete Anilinfarben (Photographie-Ton). So arbeiten z. B. Hofphotograph Pietzner (Wien), Schiller (Wien) u. A. seit 1896 im Winter ausschliesslich auf Kurz'schem Celloïdinpapier.

Das Celloïdinpapier von Hügel in München wurde an der k. k Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien mit gutem Erfolg geprüft.

Auch das Aristopapier (Chlorsilbergelatine-Papier) hat viele Anhänger.

Neue Chlorsilbergelatine-Papiere zum Auscopiren von Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg, siehe S. 25.

Schering in Berlin erzeugt alle seine Copirpapiere auf Rives-Rohpapier. Er nennt seine verschiedenen Sorten von Gelatinepapier: „Universalpapier" (glänzend), „Idealpapier" (matt), „Gelatoïdpapier". Das Depot dieser Papiere in Oesterreich ist bei C. Engelhardt, Wien (I. Kolowatring 3). Diese Papiere enthalten eine mit Formaldehyd gehärtete Gelatineschicht, welche selbst in Wasser von 25 bis 30 Grad C. noch nicht schädlich beeinflusst wird; die

Empfindlichkeit ist vier- bis fünfmal so gross wie bei Albuminpapier (Mitth. der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien; Phot. Corresp. 1896).

Grosse Verbreitung fand das Anker-Celloïdin-Mattpapier von Brandt & Wilde Nachf. in Berlin mit saurem Platin-Goldbad; es gibt platinschwarze Töne von grösserer Zartheit als Platinotypien.

York Schwartz in Hannover nahm deutschen Musterschutz (Nr. 59639) für lichtempfindliche Copirpapiere, welche durch Perforirung abgetheilt sind (1896).

Die Schaeuffelen'sche Papierfabrik in Heilbronn bringt (1896) mattes, haltbar gesilbertes Pyramidenkorn-Papier in den Handel; es ist empfehlenswerth.

Das Pyramidenkorn-Papier wird im Boraxgoldbade kurze Zeit getont und dann in Kaliumplatinchlorür-Phosphorsäure-Lösung gebracht (Phot. Corresp. 1896, S. 551).

P Hanneke empfiehlt als Chlorsilber-Emulsion für Celloïdinpapier (zum Auscopiren) eine Vorschrift, welche sehr ähnlich der Niederstädt'schen Vorschrift ist[1]), jedoch etwas mehr Citronensäure und etwas weniger Silbernitrat in Bezug auf das Chlorsalz enthält, nämlich:

A.	vierprocentiges Celloïdincollodion	670 ccm,
	Aether	70 „
B.	Lithiumchlorid	3 g,
	Citronensäure (heiss gelöst)	4 „
	Wasser	10 ccm,
	Alkohol	65 „
C.	Silbernitrat (heiss gelöst)	22 g,
	destillirtes Wasser	24 ccm,
	Alkohol	150 „

In der heissen Jahreszeit verdünnt man die derartig gemischte Emulsion mit etwas Aether-Alkohol. Beim Betriebe in grossem Maassstabe kann man (wegen der geringen Kosten) statt reinen Chlorlithiums ein Gemenge von 1,8 g Lithiumchlorid und 2 g krystallisirtem Strontiumchlorid anwenden. Denaturirter Spiritus ist nicht verwendbar. Zusatz von Glycerin oder eines Gemisches von diesem mit Ricinusöl ist empfehlenswerth, um

1) Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1889, S. 417.

das Rollen des Celloïdinpapieres in den Bädern zu vermeiden (Phot. Mitt. 1896, Bd. 33, S. 250).

Emulsions-Copirpapiere in Amerika siehe Edward L. Wilson, S. 146.

Anweisung zur Erzeugung schwarzer und purpurfarbiger Töne auf Veloxpapier siehe Edward L. Wilson, S. 148.

Ueber den Einfluss des Silberchromates als Zusatz zur Chlorsilber-Collodion-Emulsion war bereits im vorigen Jahrgange dieses Jahrbuchs berichtet (siehe E. Valenta's diesbezügliche Publication, Jahrbuch f. Phot. für 1896, S. 502).

F. Hrdličzka-Csiszar in Wien erhielt für den Zusatz von Chromaten, resp. Chromsäure oder von Ferricyansalz zum Chlorsilber-Collodion (für Copirpapiere) ein deutsches Patent vom 30. März 1896 (Classe 57, Nr. 85121): eine Beschreibung dieses Copirprocesses ist auch im Brit. Journ of Phot. 1896, S. 246 enthalten.

Ueber den abschwächenden Einfluss von Chromaten auf die Silber-Copirpapiere siehe Pabst, S. 417.

Um die Tiefe der Schwärzen bei Matt-Celloïdinpapier zu erhöhen, überzieht Graf Turati die Copien mit Chromatgummi-Lösung, trocknet, belichtet (im genauen Passen) nochmals unter demselben Negativ und wäscht aus; es bleibt dann nur in den Schwärzen eine Gummischicht (Phot. Wochenbl. 1896, S. 370)

Selbsttonendes Copirpapier. Die schon mehrfach geäusserte Idee: selbsttonende photographische Papiere durch Mischen von photographischen Schichten mit Goldplatinsalzen u. s. w., welche selbstthätig die Copien tonen (vergl. dieses Jahrbuch für 1895, S. 476 und 1892, S. 417). war neuerdings Gegenstand eines Patentes von Schoenfelder und Kehle (Brit. Journ. Phot. 19 Juni 1896; Bull. Soc. franç. 1896, S. 325). Sie versetzen 720 ccm eines dreiprocentigen Rohcollodions mit 10 ccm einer Lösung von Chlorgold, Chlor-Iridium, Chlor-Rhodium, Chlor-Osmium, Chlor-Palladium, Chlor-Platin (15:240 in Alkohol gelöst), fügen 3 g Citronensäure, Weinsäure u. s. w. gelöst in 3 ccm Alkohol zu; 15 g Silbernitrat in 50 ccm schwachem Alkohol, 1,5 g Chlorstrontium, Chlorbaryum oder Chlorzirconium in 3 ccm Alkohol und 3 ccm Glycerin oder Ricinusöl. Damit wird das Papier überzogen, copirt und ohne zu vergolden, fixirt. — Dieselbe Methode soll auch für Gelatineschichten geeignet sein.

Ueber das Ancopiren von Auscopirpapieren und Entwickeln der Bilder wurde schon in früheren Jahrgängen berichtet[1]). Entwickler, welche für Aristopapier geeignet sind, nennt man wohl auch „Aristogen".

Ueber Brenzcatechin zum Entwickeln von Aristopapier schreibt Liesegang (Phot. Archiv 1896, S. 161). Er löst A. 50 g essigsaures Natron in 250 ccm Wasser, B. 10 g Brenzcatechin in 200 ccm Alkohol und mischt beides vor dem Gebrauch zu gleichen Theilen; wünscht man weiche Bilder. so verdünnt man das Gemisch mit der zwei- bis dreifachen Menge Wasser, wünscht man aber contrastreiche Bilder, so verdünnt man mit der gleichen Menge Wasser. Nach dem Entwickeln der Copien, welche schwach ancopirt werden, lässt man die Behandlung im Tonfixirbade folgen.

Regeneriren verblichener Aristo- oder Albuminbilder mittels Aristogen. N. Levy benutzt Aristogen zum Auffrischen alter, vergilbter Copien auf Gelatine- oder Albuminpapier. Aristogen ist ein schwach reducirendes Gemisch von Hydrochinon oder Pyrogallol u. dergl. Man löst das mit Benzin entfettete Bild (nach dem Einweichen in Wasser) von der Cartonunterlage ab, entfernt allen Kleister und legt es in ein Gemisch von Wasser, Aristogen und Silbernitrat unter Zusatz von Essigsäure. Es lagert sich Silber am Bilde ab; verstärkt es, wonach fixirt wird; beim Trocknen dunkelt es nach. Celloïdinbilder sind für diese Behandlung nicht geeignet (Phot. Archiv 1896, S. 326).

Die Rheinische Gummiwaaren- und Celluloïdfabrik Neckarau, Mannheim, erzeugt glashelle Deckschicht für Photographien. Das Präparat ist eine sehr dünne, fast farblose Celluloïdfolie, welche auf einer Seite mit einem kräftigen Klebestoff überzogen ist. Es wird über Albuminpapierbilder geklebt, welche dadurch nicht nur vor der Einwirkung der Luft auf die Bildschicht völlig geschützt sind, sondern auch eine glänzende, abwaschbare Oberfläche erhalten. An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien wurden mit dem Präparate Versuche angestellt, welche zufriedenstellende Resultate ergaben.

---

1) Siehe darüber E. Valenta, Jahrbuch f. Phot. für 1893, S. 53, und für 1895, S. 479.

Abziehpapiere mittels Chlorsilbercollodion — Herstellung von Duplicatnegativen damit.

Herstellung von Duplicatnegativen. Die Anwendung von abziehbarem Celloïdinpapier, z. B. von Schütz und Noak wird von Hans Schmidt für die Herstellung von Duplicatnegativen empfohlen. Das Originalnegativ wird auf derartigem Papiere copirt, getont, fixirt und gewaschen, dann auf eine mit Chromalaungelatine überzogene Glasplatte übertragen. Dann wird das so erhaltene Diapositiv nochmals copirt (Phot. Rundschau 1896, S. 274).

Ueber Verwendung von abziehbarem Chlorsilbercollodionpapier für Diapositive siehe S. 421.

Tonbäder für Silbercopien.

Manche Photographen wenden für Celloïdin selbst bei grossem Betriebe das Kurz'sche Tonfixirbad oder ein ähnliches an; diese Bäder müssen reichlich angewendet und nicht allzu stark ausgenutzt werden, wenn die Copien haltbar sein sollen.

Für die getrennte Vergoldung wird empfohlen, die Bilder zuerst sechsmal auszuwässern, dann mit schwach ammoniakalischem Wasser zu waschen, dann zweimal zu wässern, worauf man sie ins Goldbad bringt. Als Goldbad werden oft Rhodanbäder verwendet, das Fixirbad wird für Celloïdinpapier nicht stärker als 1:12 verwendet, bei einer Wirkungsdauer von circa zehn Minuten. So arbeitet z. B. Hofphotograph Pietzner in Wien.

Wellington und Ward empfehlen für ihr Chlorsilbergelatine-Auscopirpapier ein Goldbad mit phosphorsaurem Natron, ähnlich, wie man es im Albuminprocess anwendet. Es wird gemischt:

Wasser	8000	Theile,
phosphorsaures Natron	40	„
Chlorgold	2	„

Das Bad muss sofort verwendet werden, denn es verdirbt bald. Die Copien werden sehr gut gewaschen, bevor man sie in das Goldbad bringt; sobald sie genügend vergoldet sind, bringt man die Bilder, ohne sie zu waschen, in ein Bad von Kochsalz (1:20), dann wäscht man und fixirt in einem alaunhaltigen Fixirbade, um die Gelatineschicht zu härten.

O. Pfenninger empfiehlt für Aristobilder (Chlorsilbergelatine-Papier) ein Goldbad, welches Urannitrat, Strontiumnitrat, Salpetersäure, Borax und Chlorgold enthält; er härtet

die Copien zuvor in Formalin und will mit diesem Goldbade rasche und sichere Tonung erzielen (Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 750).

Die Erzielung blauer Töne auf Celloïdinpapier war Gegenstand mehrfacher Versuche.

Presnowsky in Wien, sowie F. Hrdličzka empfehlen (1896) den Zusatz von Bleinitrat zum Rhodangoldbade, welches letztere das Entstehen blauer Töne befördern soll. Zwischen beiden entspann sich ein Prioritätsstreit, indem ersterer als Arbeitsausführender, letzterer als Arbeitsauftragender den grösseren Antheil an der Arbeitsleistung beanspruchte.

In der Zeitschrift „Die Photographie" (Nr. 82, 1896) wurde in diesem Sinne ein bleinitrathaltiges Rhodangoldbad nach dem Fixiren anempfohlen. In Nr. 83 wird aber erklärt, dass der Bleigehalt daselbst um das Fünffache zu hoch angegeben war, dass es jedoch am allerbesten sei, das Bleinitrat ganz wegzulassen und bei dem altbekannten einfachen Rhodanammonium-Goldbade (40 g Rhodanammonium, 1 Liter Wasser und 40 ccm einer einprocentigen Chlorgoldkalium-Lösung) zu bleiben.

Ueber Erzielung blauer Farbentöne auf Celloïdinpapier siehe ferner A. Lainer, S. 239 dieses Jahrbuchs.

A. A. Kelly und H. Humley führten als neues Tonungsmittel Palladiumchlorür ein, und zwar das Kalium-Palladiumchlorür ($K_2 Pd Cl_4$). Es gibt, combinirt mit Citronensäure und Kochsalz, gute Resultate, z. B. 5 Theile des Kalium-Palladiumchlorürs, 50 Theile Kochsalz, 50 Theile Citronensäure und 12000 Theile Wasser. Hierin können Silbercopien von Sepiabraun bis Schwarz getont werden, worauf man fixirt. Das Kalium-Palladiumchlorür wird durch Lösen von Palladiumchlorid in Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure in der berechneten Menge Kaliumchlorid, Eindampfen im Wasserbad und nachfolgendem, entsprechend starken Erhitzen hergestellt (Phot. News 1896, S. 423).

Schoenfelder und Kehle beschreiben Copirpapiere, welche das Tonungsmittel schon in der Schicht enthalten (siehe S. 429).

Dr. Krügener in Frankfurt a. M. bringt Borsäure-Tonfixirpatronen in den Handel (sie enthalten Fixirnatron, Borsäure, Bleinitrat und Chlorgold). Die von der Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrication in den Handel gebrachten Tonfixirpatronen enthalten bloss Fixirnatron, Bleinitrat und Chlorgold.

Als **Tonbad für Matt-Celloïdinpapier** von Weisbrod, sowie von Brandt & Wilde's Nachfolger in Berlin empfiehlt E. Valenta (Phot. Corresp. 1896) folgendes Goldplatinbad:

Die Copien werden in destillirtem oder weichem Wasser (Regenwasser) kurze Zeit gewässert, dann in einem Kochsalzbade (zwei- bis dreiprocentige Kochsalzlösung) einige Zeit belassen, hierauf noch in gewöhnlichem Wasser gewaschen und in ein Goldtonbad gebracht, in welchem sie nur so lange belassen werden sollen, bis sie eine purpurbraune, aber noch nicht violette Färbung angenommen haben, wenn die Erreichung platinschwarzer Töne beabsichtigt wird.

Dieses Vorbad besteht aus:

Destillirtem Wasser	1000 cm,
Borax	10 g,
Chlorgoldlösung (1:100)	38 ccm,

Nach diesem Tonbade werden die Copien kurz gewaschen und in einem Phosphorsäure-Platintonbade:

Wasser	1000 ccm,
Phosphorsäure (D = 1,20)	25 „
Kaliumplatinchlorür	1,7 g

so lange getont, bis der gewünschte Ton erreicht ist, worauf man die Bilder im Fixirbade (am besten 1 Theil Fixirnatron auf 15 bis 20 Theile Wasser) ausfixirt. Die erzielten Copien sehen thatsächlich Platindrucken ausserordentlich ähnlich und zeichnen sich durch einen warmen Ton aus.

Tonfixirbäder mit Thiosinamin. F. Liard versuchte Aristopapier (Eastman's Solio- und Lumière's Citratpapier) mittels eines Gemisches von Thiosinamin und Chlorgold zu tonen und fixiren. Er erzielte mit 300 Theilen Wasser, 3 g Thiosinamin, 3 ccm einprocentiger Chlorgoldlösung bei einer Wirkungsdauer von $^1/_4$ Stunde gute Resultate. — Goldlösung ist nicht einmal streng erforderlich, sondern man kann auch ohne Goldsalze Tonbäder erhalten, wenn man dem Thiosinamin andere Chloride zusetzt KCl und $NaCl$ geben bräunliche, $CdCl_2$ zuerst orange, dann graugrüne, $NiCl$ gelblich sepia. $CuCl_2$ grünliche Töne; Platinchlorid gibt graubraune, Kaliumplatinchlorür braune, Aluminiumchlorid und Platinchlorid sepiabraune, Kaliumplatinchlorür gemischt mit Chlorgold schwarzviolette Töne (Phot. Mitt., Bd. 33, S. 80; aus Journ. Photo-Club, Paris 1895).

Coloriren von Photographien.

Ueber das Coloriren von Photographien gibt der „Photo-Beacon“ nützliche Mittheilungen. Für glänzende Bilder verwendet man demnach am besten halbflüssige Wasserfarben; der aufgeklebte Abzug wird mit folgender Lösung unter Anwendung eines Wattebausches vorpräparirt:

gereinigte Ochsengalle . . .	4 g,
dest. Wasser	210 ccm,
Alkohol	90 „
Carbolsäure	10 Tropfen.

Bei Celloïdinpapieren kann an Stelle dieser Lösung eine schwache Hausenblasenlösung benutzt werden (Hausenblase in Wasser gelöst und mit etwa gleich viel Alkohol verdünnt). Bromsilberdrucke müssen durch Alaunlösung vor dem Bemalen gut gegerbt werden, worauf folgende Vorpräparation aufgetragen wird:

Ochsengalle	2 g,
Eisessig	30 Tropfen,
Wasser	100 ccm,
Alkohol	45 „

Von dieser Flüssigkeit kann auch etwas den Farben zugesetzt werden (Phot. Chronik 1896, S. 64).

Um Chlorsilbergelatinebilder mit Wasserfarben zu coloriren, verfährt man so, dass man ihnen zunächst einen Eiweissüberzug gibt. Dies geschieht dadurch, dass man frisches Eiweiss von zwei Eiern zu steifem Schaum schlägt, absetzen lässt, die klare Flüssigkeit mit zweimal soviel Wasser und 10 Tropfen Ammoniak versetzt, schliesslich zur Conservirung 0,2 g Borsäure hinzufügt, und das Ganze wohlverkorkt aufbewahrt. Zum Gebrauch überzieht man die getrockneten, auf Carton aufbewahrten Copien mit dieser Eiweisslösung, ähnlich wie mit Collodium, und lässt allen Ueberschuss vollkommen abfliessen. Wenn der Eiweissüberzug getrocknet ist, lässt man die Bilder, deren Schichtseite mit einem Blatt Schreibpapier überdeckt wurde, durch eine sehr heisse Satinirmaschine langsam ablaufen, und kann nun genau wie auf Aquarellpapier arbeiten. Wenn die Farbe sehr dünn aufgetragen werden muss, empfiehlt sich ein geringer Zusatz von Ochsengalle, um ein Festhaften der Farbenlösung zu erzielen (Photogr. Chronik 1896, S. 218).

Photographie auf Leinen und Seide.

Ein gutes und sicheres Auscopirverfahren für Silberbilder auf Seide und Leinen arbeitete A. Cobenzl, Chemiker in Höchst a. M. aus. Früher verwendete man meist alkoholische Harzlösungen mit Chloriden, worin die Seide vorpräparirt und chlorirt wurde. Cobenzl verwendet einen einprocentigen Absud von isländischem Moos, setzt 2 Procent Chlorammonium zu und taucht die Seide ein. Gesilbert wird in einer Lösung von 30 Theilen Silber, 100 Theilen Wasser und 10 Theilen Citronensäure. Sehr wichtig für das Gelingen ist, eine Seide zu finden, welche frei von allen, den photographischen Process störenden chemischen Stoffen ist, also reine Seide ohne Appretur, welche schwer zu beschaffen ist. Das nicht übercopirte Bild lässt sich im Rhodangoldbad leicht tonen und gibt schöne Töne. Bei der Ausführung der einzelnen Manipulationen gibt der Autor einige Handgriffe an, welche wesentlich zum Gelingen beitragen (Phot. Corresp. 1896, S. 233 u. 552).

Derartige sensibilisirte Seide bringt A. Cobenzl in den Handel; die Fabrikation übernahmen die Farbwerke von Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. Bei Versuchen damit wurden an der k k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien sehr befriedigende Resultate erzielt.

Aufkleben von Papierbildern auf Leinwand mittels Kautschuk (Linotyp). F Dobler in Paris überzog Leinwand mit einem Ueberzug von Guttapercha, legt Papierbilder mit der Rückseite darauf, und überfährt mit einem nicht zu heissen Plätteisen; durch die Wärme erweicht die Guttapercha und vereinigt das Bild mit der Leinwand augenblicklich und fest. Durch diese wasserdichte Unterlage erhält das Bild eine grosse Dauerhaftigkeit. Dobler nennt diese Leinwandbilder „Linotyp“ (Bull. Soc. franç. 1896, S. 65; Phot. Wochenbl. 1896, S. 102).

Dr. Hesekiel & Co. in Berlin erzeugen „Photo-Leinen“, welches Bromsilber auf Leinwand, hinterklebt mit starkem Papier, ist; 1 qm 6 Mk. Das Präparat ist zur Herstellung von Vergrösserungen und Contactcopien mit Hervorrufung bestimmt.

Photographie auf Seide. Photographische Copien auf Seide sind hübsch, z. B. stellt man Vignetten auf Seidenbänder für Lesezeichen her u. s. w. Man tränkt nach Ethelbert Henry reine Chinaseide oder Satin durch 20 bis 30 Secunden mit einer Lösung von:

Alkohol	1000 Theile,
Benzoëharz	8 „
Mastix	5 „
Cadmiumchlorid	30 „

legt die Seide zwischen Fliesspapier, um die überschüssige Lösung zu entfernen und trocknet an freier Luft. Die Bänder werden durch Eintauchen in ein Silberbad von 12 Procent während einer Minute sensibilisirt, zwischen Fliesspapier oberflächlich getrocknet, dann aufgehängt. Man kann auch das Trocknen durch Wärme unterstützen, indem man die Seide zwischen Fliesspapier mittels eines heissen Plätteisens glättet. Um die Seide zu versteifen, klebt man an den Ecken ein Stück dünnen Cartons auf und copirt im Copirrahmen; das Nachsehen während des Copirens wird dadurch sicherer, und der Carton löst sich beim Waschen später wieder ab. Die Copien werden gut gewässert und in einem Goldbad vergoldet. z B.: 0,6 g doppeltkohlensaures Natron, 300 ccm Wasser und 0,06 g Chlorgold. Fixirt wird in Fixirnatronlösung 1:10 während 15 Minuten. — Dunkle Flecken können mit Jodcyan weggeätzt werden. — Eine andere Methode besteht darin, dass man die Seide mit einer Lösung von 6 g Chlorammonium und 7,5 g isländischem Moos (kochend hergestellt und nach dem Abkühlen verwendet) während 15 Minuten eintaucht, trocknet, silbert und wie oben verfährt (The Amateur Photographer 1896; Der Photograph 1896, S. 145 und Phot. Chronik 1896, S. 376).

Ueber Herstellung von Photographien auf Stoffen und Zeugen aller Art handelt ausführlich das Büchlein: L. Tranchant, La linotypie ou l'art de decorer photographiquement les étoffes pour faire des écrous, des éventails, des paravents u. s. w. Paris 1896 (Gauthier-Villars).

Zur Vorpräparation für waschbare Platindrucke auf Stoffen wird folgende Mischung empfohlen:

Wasser	600 ccm,
Alaun	25 „
Wasserglas	18 „
Vaseline	28 „

Nachdem alles tüchtig unter Kochen zusammengerührt ist, erfolgt das Auftragen mit einem harten Pinsel und Trocknen durch Wärme (Phot. Chronik 1896, S. 34).

Sensibilisirung von Malleinwand (Photographisches Centralblatt, Heft 23, 1. Debember 1896). Man spannt gewöhnliche Leinwand über einen Holzrahmen und entfettet sie durch Behandlung mit einer schwachen Lösung von Ammoniak

oder Soda, dann reibt man die ganze Oberfläche der Leinwand gut mit einem Gemisch von Tripel und Methyl-Alkohol ab, bis zum Verschwinden jeder Unebenheit. Nach sorgfältigem Waschen ist sie zur Aufnahme folgender Emulsion bereit: Man löst 4 g Chlornatrium in 18 ccm destillirtem Wasser und 3 g Bromkalium in 20 ccm destillirtem Wasser. Inzwischen weicht man 4 g Gelatine in 35 ccm destillirtem Wasser (etwa 10 Minuten) und bringt sie auf dem Wasserbade zum Schmelzen. Die Brom- und Gelatinelösung werden gemischt. Nach 20 Minuten fügt man die Salzlösung zu und schüttelt noch fünf Minuten. Dann giesst man in kleinen Portionen unter kräftigem Schütteln eine Lösung von 10 g Silbernitrat und 10 g Citronensäure in 100 ccm destillirtem Wasser zur Gelatinelösung. Die Silber- und Gelatinelösung müssen beim Mischen eine Temperatur von 60 Grad C. haben.

Ferner löst man in der Wärme 8 g Nelson- und 16 g Heinrichs-Gelatine in 60 ccm Glycerin und gibt dieses zu der anderen Mischung. Das Ganze wird in eine flache Porzellanschale gegossen und stehen gelassen, bis es erstarrt ist. Nunmehr presst man die feste Gallerte in bekannter Weise durch angefeuchteten, groben Stramin, fängt die Nudeln in einem Gefäss mit destillirtem Wasser auf, schüttelt sie etwa zehn Minuten tüchtig, bringt sie auf Wildleder, lässt abtropfen und wiederholt das Waschen mit destillirtem Wasser noch zweimal. Dann sammelt man die Nudeln, lässt sie gut abtropfen und schmilzt sie bei einer Temperatur von 50 Grad C. Dazu fügt man ein Stückchen Chromalaun, gelöst in 3 ccm destillirtem Wasser und gibt noch 20 ccm absoluten Alkohol zu.

Die Emulsion wird durch Wildleder filtrirt, das vorher mit Aetznatron behandelt und hierauf mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen ist. Damit ist die Emulsion zum Auftragen bereit; sie wird auf die Leinwand wie Collodium (oder Lack) auf die Platten gegossen.

Platindruck auf Seide und anderen Geweben. Zur Herstellung von Platindrucken auf Stoffen kommen zwei von der „Willis & Clements Co.“ fabricirte Lösungen in den Handel. Dr. Stebbins analysirte die beiden (von der Firma mit A und B bezeichneten) Flüssigkeiten und ermittelte folgende Zusammensetzung:

„Solar“-Eisenlösung A (Theile in 100):

Eisenoxydoxalat	28,0
Chlorwasser	21,5
Wasser	50,5

„Solar“ - Eisenlösung B (Theile in 100):

Krystall. Quecksilberchlorid	0,6
Wasser	99,4

Diese Flüssigkeiten halten sich im Dunkeln lange Zeit.

Das Verfahren zum Drucken auf Seide, Atlas und Satin, unter Anwendung dieser Flüssigkeiten, ist der beigegebenen Gebrauchsanweisung nach folgendes:

Zum Sensibilisiren werden 1 Theil A und 1 Theil B unmittelbar vor der Verwendung gemischt und mit einem kleinen Schwamm auf das Gewebe gestrichen. Nach langsamem Trocknen exponirt man am besten im directen Sonnenlichte unter einem Negative.

Die Entwickler-Vorrathslösung besteht aus:

Kaliumplatinchlorür	1,8 g,
Wasser	30 ccm.

Von dieser nimmt man 100 Theile gemischt mit 30 Theilen Platinlösung und trägt diese Mischung ebenfalls mittels eines feinen Schwämmchens auf die belichtete Stelle des Gewebes auf. Das Bild erscheint sofort, und die Entwickelung kann fortgesetzt werden, bis das Bild die nöthige Kraft erlangt hat.

Nach der Entwickelung wäscht man erst in angesäuertem, dann in gewöhnlichem Wasser. Die Resultate sollen sehr schöne sein, doch hängen sie sehr von der richtigen Beschaffenheit des verwandten Eisenoxydoxalates ab; Dr. Stebbins gibt darum auch daselbst die Vorschrift zur Selbstherstellung einer Lösung dieses Salzes.

Man löst zu diesem Zwecke 746 g Eisenchlorid in 3,75 Liter Wasser, erhitzt bis zum Sieden und fällt durch Ammoniak alles Eisen als Eisenhydroxyd aus, sammelt auf einem Mousselinfilter, wäscht mit heissem destillirten Wasser so lange aus, bis das abfliessende Wasser durch eine Silberlösung nicht mehr getrübt wird und befreit dann durch Abpressen so viel als möglich vom Wasser. Den Teig bringt man in eine Tonschale, rührt 880 g krystallisirte Oxalsäure ein und lässt das Ganze so lange im Dunkeln digeriren, bis der grösste Theil des Eisenhydroxyds in Lösung gegangen ist. Nach dem Filtriren der entstandenen Flüssigkeit bestimmt man deren Eisenoxydoxalatgehalt Beträgt dieser mehr als 28 Procent, so verdünnt man entsprechend mit Wasser, beträgt er weniger, so dampft man bei möglichst niedriger Temperatur bis zur richtigen Concentration ein. Eisenoxydoxalat-Lösungen dürfen nie gekocht werden, da das Salz sich bei Siedehitze partiell

zersetzt (Phot. Centralblatt 1896, S. 63, nach Journ. of the Society of Amateur Photogr. of N. Y.).

Eisenblaudruck-Verfahren auf Stoffen. L. Tranchant gibt in seinem Buche „La Linotype" Anweisungen zu einem einfachen Blaudruckverfahren auf Leinwand, Atlas, Seide, Satin u. s. w., welches zum Fixiren der Abdrucke ein blosses Auswaschen in Wasser erfordert.

Zur Vorpräparation werden die Stoffe in eine Lösung von 10 g harter Gelatine in 1 Liter Wasser eingetaucht und zum Trocknen aufgehängt. Zum Sensibilisiren dienen folgende Mischungen:

Mischung I.

A.	Citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak	27 g,
	Wasser	100 ccm.
B.	Wasser	100 ccm,
	rothes Blutlaugensalz	23 g.

Man setzt die Lösung A der Lösung B zu und filtrirt.

Mischung II.

A.	Wasser	100 ccm,
	Citronen- oder Weinsteinsäure . .	26 g.
B.	Wasser	100 ccm,
	Eisenchlorid	20 g.
C.	Wasser	100 ccm,
	rothes Blutlaugensalz	22 g.
D.	Ammoniak . . . . circa	40 ccm.

Man setzt zuerst die Lösung A der Lösung B zu, schüttelt tüchtig um, giesst dann ein wenig von D hinzu, rührt um und fährt mit diesem Zusatz unter Umrühren fort. In gleicher Weise setzt man C zu und filtrirt schliesslich das Ganze. Die Mischung II ist empfindlicher als I

Man legt den Stoff auf eine Glasplatte, giesst die Sensibilisirungslösung (bei gelbem Lichte) in einen Glasbecher und trägt sie mit einem passenden Pinsel in dünner gleichmässiger Schicht auf den Stoff. Nach dem Trocknen wird belichtet und das nur schwach ancopirte Bild in öfters gewechseltem kalten Wasser hervorgerufen, bis es rein blau auf weissem Grunde erscheint. Man lässt abtropfen und trocknet zwischen Saugpapier. (Aus „Apollo", Dresden 1897, Nr. 38, S. 20.)

Klebmittel. — Glanzwachs.

Unter dem Namen „Resin“ kommt eine Art Cerat (Glanzwachs) in den Handel (bei Lechner, Wien).

Haltbare Gummiarabicum-Lösung. Fügt man zur Gummiarabicum-Lösung eine kleine Menge reinen Zinkvitriols, so hält sich dieselbe sehr lange, ohne zu schimmeln oder sauer zu werden (Phot. Mitt. Bd. 33, S. 27).

Ausdehnung photographischer Papiere.

Ausdehnung von Papier. E. W. Foxlee untersuchte neuerdings die normale Ausdehnung von Rivespapier, welches geschnitten, gefeuchtet und getrocknet wird; sie ist in der Längsrichtung des Papieres $^1/_2$ Procent, in der Querrichtung aber zwei Procent. Häufig kann man aber eine bedeutend grössere Ausdehnung beobachten; gut mit Wasser gefeuchtetes Papier kann so sehr gestreckt werden, dass eine Bildverzerrung entsteht. Bei Albuminpapier zeigt sich nach dem Feuchten und Trocknen eine Ausdehnung von circa acht Procent der Länge. Hat man von einem Negativ zwei Albumincopien angefertigt, und zwar die eine längs der Gewebsrichtung, die andere quer zu derselben, und wird erstere ohne Streckung, letztere aber zum Aeussersten gestreckt aufgezogen, so wird eine um $^1/_{12}$ länger sein als die andere. Es ist nun aber durchaus nichts Seltenes, dass, wenn ein solcher durchfeuchteter Druck nicht sogleich auf die Unterlage passt, man ihm durch sanftes Ziehen die nöthige Form gibt, anstatt ihn wieder herunterzunehmen; dadurch entsteht Verziehen der Gesichtszüge eines Portraits u. s. w. Man kann diese Erscheinung benutzen, um runde Gesichter zu verlängern oder ein schmales Gesicht zu verbreitern. Wird aber die Copie trocken aufgezogen, und zwar mit einem Klebmittel, das viel Spiritus enthält, so wird sie dieselbe Grösse wie das Negativ haben, vorausgesetzt, dass das Papier längs der Gewebsrichtung geschnitten war (The Brit. Journ. Phot., August 1896; Der Photograph 1896, S. 148).

Lichtpausen.

J. Gahlert in Wien (V. Reinprechtsdorferstrasse Nr. 19) bringt (1896) sehr rasch copirendes Cyanotyppapier unter dem Namen „Blitz-Lichtpausepapier“ in den Handel;

Copirdauer in der Sonne 2 bis 3 Minuten, bei trübem Wetter 10 bis 15 Minuten; es enthält wahrscheinlich citronensaure Eisensalze neben Ferridoxalat und rothem Blutlaugensalz. — Er erzeugt auch Galluseisenpapier, welches (mit Gallussäure-Entwicklung) positive Lichtpausen (schwarze Linien auf weissem Grund) gibt; die empfindliche Schicht ist ein Eisenoxydsalz.

Platindruck.

Ommeganck empfiehlt zur Entfernung der letzten Reste Eisen aus Platinpapier das Ammoniumtartrat (Phot. Corresp. 1895, S. 490).

Pigmentverfahren.

Ueber „das Pigmentverfahren und die Heliogravure“ erschien ein erschöpfendes Werk von Eder (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.).

Ueber die Farbstoffe und Pigmente, welche im Kohledruckverfahren und für die Photo-Keramik angewendet werden, schreibt J. Vincent-Elsden in The Brit. Journ. of Phot. 1896; siehe auch Phot. Chronik 1896, S. 365 und 375.

Cousin entwickelt Pigmentdrucke mit einer kalten Lösung von Rhodanammonium (fünf- bis zehnprocentig), welche die nicht belichtete Chromatgelatine löst; die Copie wird in kaltem Wasser gewaschen, dann in der Rhodanammonium-Lösung gebadet, worin das Bild erscheint. Schliesslich wird mittels eines Breies von Sägespähnen (nach Art des Artigue-Verfahrens) fertig entwickelt (Bull. Soc. franç. 1895, S. 297).

Das Formaldehyd benutzt Drouet an Stelle von Alaun zum Härten der entwickelten Pigmentbilder; die Copien werden nach dem Entwickeln auf den Deckel einer verschliessbaren kleinen Kiste gebracht, auf deren Boden man einige Tropfen Formaldehyd gibt. Die Dämpfe härten in 10 Minuten das Gelatinebild; man braucht keinerlei Waschoperation (Bull. Soc. franç. 1895, S. 388).

Directer Pigmentdruck. Seitdem das „Charbon-Velours“-Verfahren den directen Pigmentdruck (ohne Uebertragung) wieder neu belebt hatte und den Fortschritt mit sich brachte, dass man hiermit auch Halbtonbilder von schöner Bildwirkung erzielen kann, wurden mehrfach Versuche an-

gestellt, dieses von Frankreich aus in den Handel gebrachte Papier selbst zu erzeugen[1]). Meistens arbeitete man mit Gummi, während Dr. Mallmann der Gelatine den Vorzug gibt, welche fester am Papiere sitzt. Besonders günstig wirkt flüssiger Leim, z. B. solcher, welcher Chloralhydrat enthält (1000 ccm Wasser, 250 g Chloralhydrat, 400 g Gelatine) oder flüssiger Leim, welcher im Handel als „Wiseïn" zu haben ist. Mit diesem wird Pigmentpapier erzeugt und mit heissem Wasser unter Zusatz von Sägespähnen entwickelt; Pottaschezusatz zum Entwickler-Wasser wirkt beschleunigend (Wiener Phot. Blätter 1896, S. 149).

Artigue's Pigmentprocess. Ritter von Schoeller veröffentlicht in den Wiener Photogr. Blättern (1896, Nr. 2; Photogr. Rundschau 1896, S. 127) seine Erfahrungen über Artigue's Kohlepapier.

Nach Maurice Tilbet können Striche und Zeichnungen mittels eines directen Pigmentcopirverfahrens hergestellt werden. Man lässt das Papier mit einer Seite auf einer Lösung von 22 g weisser Seife, 22 g Alaun, 30 g Gelatine, $7^1/_2$ g geschlagenem Eiweiss, 1 g Eisessig, $7^1/_2$ g Alkohol und 375 g Wasser schwimmen. Nach dem Trocknen wird auf nachfolgendem Pigment-Gemisch sensibilisirt:

In Alkohol geriebene Umbra . . .	$37^1/_2$ g,
schwarze Tusche	15 g,
Gelatine	$7^1/_2$ g,
Wasser	375 g,
Kaliumbichromat	$7^1/_2$ g.

Das Trocknen und Aufbewahren muss im Dunkeln geschehen. — Um Lichtpausen herzustellen, copirt man unter einer Zeichnung, entwickelt in warmem Wasser und erhält ein negatives Bild. Nach diesem kann man in eben solcher Weise eine positive Copie herstellen (Allg. Photogr.-Zeitung 1896, S. 108).

Pigmentbilder ohne Uebertragung mittels Chromeiweiss. Nach Sinclair erhält man Pigmentbilder ohne Uebertragung nach Art des Artigue-Processes in folgender Weise: Man leimt Papier durch Schwimmenlassen auf kochsalzhaltiger Gelatinelösung und Trocknen. Dann trägt man mittels eines weichen Pinsels eine Mischung von Eiweiss, etwas Zuckersyrup und einer Wasserfarbe auf; hierzu wird das rückwärts gefeuchtete Papier auf eine Glasplatte gelegt. Nach

1) Vergl. Eder's „Pigmentverfahren" (Halle a. S. 1896).

dem Trocknen des Ueberzuges lässt man mit der Rückseite auf Wasser schwimmen, legt das Papier wieder auf eine Glasplatte und trägt mit einem trockenen Pinsel dieselbe Farbe in Staubform auf, welche man zur Färbung des Albumins verwendete. Die klebrig gewordene Oberfläche hält einen sehr dünnen Ueberzug der Farbe fest. Das Papier wird neuerdings getrocknet, dann durch Schwimmen mit der Rückseite auf Kaliumbichromat-Lösung sensibilisirt, getrocknet und zum Copiren verwendet (Amateur-Photographer; Wiener Photogr. Blätter 1896, S. 144). — Gaedicke bemerkt im Photogr. Wochenblatt (1896, S. 379) hierzu, dass diese Vorschrift ganz gut sein mag, aber nicht dasselbe Product, wie das Artigue-Papier liefern könne, weil bei letzterem die Unterlage nicht gefärbt ist, sondern der Farbstoff in dünner Schicht auf der Oberfläche liegt.

Gummi-Pigmentdruck. Um Gummi-Pigmentdrucke herzustellen, empfiehlt H. Kühn in Innsbruck, die Lösung von Gummiarabicum (1:1) längere Zeit aufzubewahren, bis sie schimmelt[1]) und dann zu filtriren; alte Lösung ist besser. Von Farben werden gebraucht: Siena, Engelroth und ein Schwarz (Rebenschwarz, Beinschwarz), ferner Preussischblau, Indigo, Ultramarin; besonders Temperafarben von Schminks (zu beziehen von F. Dury in München, Akademiestrasse). Man mischt in einer Reibschale: Gummilösung, Farbe und Kaliumbichromat-Lösung (1:10) zu gleichen Theilen und streicht Papier möglichst dünn an; viel Gummi gibt kräftiges Korn, zu wenig Gummi gibt keine klaren Lichter. Das mittels eines Pinsels gestrichene Papier wird über der Flamme getrocknet und unterm Negativ belichtet. Beim Entwickeln in kaltem Wasser kann man durch Schaukelbewegung, Aufgiessen von Wasser oder Sägemehlbrei, Anspritzen mit dem Zerstäuber nachhelfen; der dünne Brei kann lauwarm verwendet werden (Wiener Phot. Blätter 1896, Nr. 10, S. 181).

Ueber die Herstellung des „Artigue"-Papiers sprach J. A. Sinclair in der Königl. Photographischen Gesellschaft in London und demonstrirte daselbst dieses Verfahren. Sinclair glaubt, dasselbe baue sich im Wesentlichen auf der fast nicht beachteten Blair'schen Methode auf, die schon in „Sutton's Notes" (1863, S. 208) veröffentlicht wurde. (Näheres siehe im „The Amateur Photographer", 14. April 1896, und im Photogr. Centralblatt 1896, Heft 10, S. 216.)

---

1) Da die Gummilösung durch das Alter sauer wird, so wäre vielleicht durch einen Säurezusatz dasselbe erreicht?

Eine Vereinfachung des Artigue-Processes liegt in folgendem Verfahren vor. Man löst doppeltchromsaures Ammonium in Alkohol concentrirt auf und bestreicht damit die schwarze Seite des Velourpapieres. Das Papier trocknet dabei in wenigen Minuten auf, und man belichtet es je nach dem Lichte unter einem Negativ. Jetzt wird das Papier eine halbe Stunde lang in kaltem Wasser eingeweicht und dann auf eine Glasplatte gelegt, hier mit einem Wattebausch, der in kaltes Wasser getaucht ist, vorsichtig überrieben, wodurch das Bild langsam zum Vorschein kommt und unter öfterem Abspülen mit kaltem Wasser schliesslich ein klares, kräftiges Positivbild entsteht. Der Artigue-Process soll in dieser Ausführung sicher sein und ohne allen Ausschuss immer gute Resultate geben (Phot. Chronik 1896, S. 398).

Ein Kohle-Eisen-Copirprocess wird in Revue Suisse (December 1895, S. 407) beschrieben, bei welchem ein mit Eisenchlorür und Citronensäure sensibilisirtes Papier verwendet wird, welches nach dem Copiren in einen Farbstoff getaucht wird, welcher sich nur an den belichteten Stellen ansetzt. Das betreffende Recept lautet:

Wasser	600 g,
Eisenchlorür	15 „
Citronensäure	15 „

Man copirt, bis das Bild erscheint und taucht es dann in eine Gelatinelösung, die mit chinesischer Tusche (oder anderen feinen Farbstoffen) gefärbt ist. Dabei setzt sich die Farbe nur an die belichteten Stellen an und es entsteht ein gefärbtes positives Bild (Phot. Wochenblatt, Nr. 20, S. 172).

In neuerer Zeit kam Valentin Blanchard[1]) auf den alten Vorschlag zurück, Pigmentbilder ohne Uebertragung dadurch herzustellen, dass man die chromirten Pigmentpapiere unmittelbar vor dem Copiren mittels Terpentingeist oder Ligroïn transparent macht und von rückwärts (durch das Papier hindurch) copirt; aus der Copie lässt man das flüssige Oel verdunsten und entwickelt in warmem Wasser. (Vergl. auch V. Blanchard in Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1896, S. 531.)

Photochromien (farbige Photographien) mittels Pigmentdruck. Berthold Kuny in München erhielt ein deutsches Patent Nr. 85817 auf sein Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien, welches, der Patent-

1) Journ. Photographic Soc. of London 1895. Die Photographie 1896, S. 9.

schrift nach, darin besteht, dass nach einem Negativ ein Pigmentbild erzeugt wird, auf einem Papier, welches nicht wie das gewöhnlich verwendete Pigmentpapier nur mit einer Farbe versetzt ist, sondern welches den Contouren des Bildes entsprechend in den, im Originale vorkommenden Localfarben (vielfarbig) gefärbt ist. Zu diesem Zwecke wird auf der Rückseite (Schichtseite) des Negativs ein transparentes Blatt Gelatine befestigt und auf dieses die mit den entsprechenden Pigmenten gefärbten Schichten (bestehend aus Asphalt oder Chromgelatine) so aufgetragen, dass sie mit ihren localen Färbungen den einzelnen Partien des Bildes entsprechen. Sind diese Farbschichten trocken, so wird durch das aufliegende Negativ copirt, hierauf das Blatt mit den Farbschichten vom Negativ abgenommen und in Terpentinöl, resp. warmem Wasser entwickelt; es resultirt ein Positiv, welches den Localfarben des Originals entsprechend mehrfarbig abschattirt ist. (Näheres siehe Photogr. Archiv 1896, S. 223.)

Lichtdruck.

Der Lichtdruck als Buchillustration (Text- und Vollbilder) wurde unter Benutzung zahlreicher photographischer Originalaufnahmen in dem Werke: E. Yung, Zermatt und das Visperthal (Lausanne und Zermatt 1896) benutzt.

L. Tranchant beschreibt unter dem Titel „La photocollographie simplificé“ (Paris 1896) ein angeblich „vereinfachtes“ Lichtdruckverfahren, welches darin besteht, dass man Chlorsilbergelatine-Papier (z. B. Lumière's Aristopapier) ausfixirt, wäscht, und dann mit Bichromatbädern sensibilisirt. Diese Chromatgelatineschicht wird zum Drucke mit fetter Farbe nach Art des Lichtdrucks benutzt. [Ist jedenfalls nur als Spielerei für Dilettanten aufzufassen. E.]

Das Auswässern der Lichtdruckplatten nach erfolgter Belichtung soll nach Wethermann besser in Wasser von 20 bis 25 Grad vor sich gehen; es darf jedoch nicht zu warm sein, da sich sonst die Gelatine zu viel erweichen würde. Man lässt schliesslich das Wasser unter fortwährendem Wechseln immer kälter werden, bis alles Chromsalz entfernt ist, was nach drei Stunden erfolgt sein wird (Phot. Chronik 1896, S. 104).

Ueber den Lichtdruck von Aluminiumplatten siehe Kampmann, S. 13 dieses Jahrbuches.

Die technische Versuchs- und Lehranstalt von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. stellt ebenfalls Versuche an, das Aluminium als Unterlage für Lichtdruckzwecke zu verwenden. Wie im Allgemeinen Anzeiger für Druckereien 1897, Nr. 5, S. 114 mitgetheilt wird, waren die erzielten Resultate vorzüglich. Proben derselben wurden der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien eingesendet und deren Lehrmittelsammlung einverleibt.

Die erste Schnellpresse für Lichtdruck, welche in Oesterreich gebaut wurde, stellte Neuburger in Wien für die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien zu Anfang 1897 her.

Photolithographie, Lithographie und Umdruckverfahren.

Verfahren zur Herstellung von Umdruckzeichnungen in Kreidemanier von André Castelin in Paris. D. R.-P. 87726. (Kl. 15.) Bis jetzt bedient man sich zur Herstellung weicher, kreideartiger Töne bei Umdruckzeichnungen eines gekörnten oder gerasterten Ueberdruckpapiéres, dessen Erhöhungen beim Zeichnen mit Fettkreide von dieser gefärbt werden, so dass alle Linien unterbrochen erscheinen, wodurch die Härte derselben gemildert und der Zeichnung selbst der Charakter einer Kreidezeichnung gegeben wird. Sollen bei einer so hergestellten Zeichnung tiefer gefärbte Töne (Schatten) eingearbeitet werden, so geschieht dies durch häufigeres Ueberzeichnen der betreffenden Stelle, wodurch die einzelnen Körner dunkler gefärbt werden.

Bei dem Verfahren nach vorliegender Erfindung dagegen wird nicht auf schon vorher gekörntes Papier gezeichnet, sondern vielmehr das glatte und dünne Ueberdruckpapier erst während des Zeichnens dadurch gekörnt, dass es auf einer gekörnten, gegitterten und guillochirten Unterlage liegt, so dass beim Zeichnen nur immer diejenigen Stellen getroffen werden, unter denen sich gerade eine Erhöhung befindet. Um eine tiefer getönte Fläche zu erzielen, wird das Papier dann um eine Kleinigkeit verschoben, so dass jetzt andere Stellen über den Erhöhungen der Unterlage liegen, welche bei einem zweiten Ueberzeichnen von dem Stift getroffen werden. Es ist leicht einzusehen, dass auf diese Weise die feinsten Abstufungen wiedergegeben werden können, und dass selbst Flächen welche einen tief dunklen Ton aufweisen, nicht

als vollständig zusammenhängende, sondern als überaus häufig unterbrochene Flächen wirken, wodurch der weiche Charakter der Kreidezeichnung gewahrt bleibt.

Soll das Bild farbig sein, so ist in bekannter Weise für jede Farbe eine besondere Zeichnung anzufertigen. Diese Zeichnungen werden sodann auf Platten von Stein, Zink und dergl. übertragen und diese in bekannter Weise geätzt und zur Fertigstellung des Bildes benutzt.

Patent-Anspruch:

Verfahren zur Herstellung von Umdruckzeichnungen in Kreidemanier, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeichnung auf einem vollständig glatten, dünnen Ueberdruckpapier ausgeführt wird, welches während des Zeichnens auf einer gekörnten, gegitterten oder guillochirten Unterlage ruht, so dass also nur diejenigen Stellen des Papieres vom Stift gefärbt werden, welche zwischen diesem und einer der Erhöhungen der Unterlage liegen, wobei die Erzielung dunklerer, weicher Flächen durch Verschieben des Papieres erreicht wird, wodurch immer wieder neue Flächen vom Stift gefärbt werden (Papier-Zeitung 1896, Nr. 83).

Reductionsapparate mit Kautschukhaut für Lithographie. Diese Apparate, welche besonders für den Farbendruck mit Vortheil anzuwenden sind, bürgern sich immer mehr in der Praxis ein und kommen infolge dessen von mehreren Seiten in guter Qualität in den Handel.

L. Fougeadoire in Paris (395 Rue St. Honoré) erhielt unter der Nummer 85364, Kl. 15, ein deutsches Patent auf einen solchen Apparat zum Vergrössern oder Verkleinern von Zeichnungen mittels des Kautschukblattes. (Näheres siehe unter Patente.)

Ueber die Anwendung und den Gebrauch dieser Instrumente schreibt ausführlich Friedr. Hesse in seiner Chromolithographie 1896, Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Wir berichteten über dieselben bereits in Eder's Jahrbuch für Phot. f. 1893, S. 507 und 1896, S. 541, eingehend.

Schabevorrichtung zum Ebnen von Lithographiesteinen. Um das mechanische Abschleifen der Lithographiesteine, bei erneuertem Gebrauch derselben, zu ersetzen, hat man in letzter Zeit mehrfache Verfahren ersonnen, welche alle auf der Anwendung von Säuren basirten.

Im Gegensatze zu diesen chemischen Schleifmitteln liess sich Ernst Schärtlein in Frankfurt a. M. ein Verfahren patentiren (D. R.-P. Nr. 85259), welches durch die Anwendung

einer Schabevorrichtung das Ebnen und Abziehen der Steinoberfläche besorgt. Mittels dieser Vorrichtung, die aus einem schneidigen, an Stelle des Reibers einzusetzenden Schaber (ähnlich einer Ziehklinge) besteht, und unter welchem der Stein öfter unter kräftiger Spannung durchgezogen wird, soll die Steinoberfläche, bei grosser Zeitersparniss, für Umdruck u. s. w. brauchbar gemacht werden können. (Näheres siehe in der mit Abbildungen versehenen Patentbeschreibung im „Allgemeinen Anzeiger für Druckereien", Frankfurt a. M. 1896, Nr. 35.)

Für das Brennätz-Verfahren zum Anschmelzen der mit Harz eingestaubten Zeichnung am Lithographiestein bringt E. Boehler, lithographischer Maschinenmeister in Lahr in Baden, Schlossplatz 8, eine neue Spirituslampe in den Handel.

Der Vorzug dieser Lampe vor älteren Systemen liegt darin, dass sie mit abwärtsschlagender Stichflamme brennt und absolut gefahrlos ist. Der Preis dieser Lampe ist 10 Mark.

(NB. Ueber das Brennätzverfahren selbst brachte Eder's Jahrbuch für Phot. f. 1890, S. 2, einen ausführlichen Originalartikel aus der Feder von Jos. Eberle in Wien.)

Feuchtwasser für Lithographie und Zinkflachdruck.

Mischung I.

Wasser, gewöhnliches . . .	3000 ccm,
Eichenholzrinde.	1000 g.

Mischung II.

Wasser	500 ccm,
Eisenchlorid, 40 Grad B. . .	200 „
Kalialaun	25 g,
Oxalsäure	18 „

Die Eichenholzrinde wird im oben angegebenen Quantum Wasser tüchtig gekocht, nachdem sie zuvor zerkleinert wurde. Die Mischung II wird kalt gelöst. Erstere Mischung wird erst durch ein Tuch und hiernach durch Filtrirpapier filtrirt und ihr die Mischung II durch Filtration beigegeben.

Gelatinepapier für Photolithographie. Nach einer Beschreibung von Thomas G. Lee wird das photolithographische Umdruckpapier auf folgende Art bereitet:

60 g Nelson-Gelatine Nr. 2 werden eine Stunde lang in 750 ccm kaltem Wasser eingeweicht. Dann wird das Gefäss in ein Wasserbad gestellt und die bei gelinder Wärme gelöste Gelatine durch feines Mousselin in ein angewärmtes Gefäss

filtrirt, welches etwas grösser ist als das Papier, das überzogen werden soll.

Das Papier lässt man erst auf warmem Wasser schwimmen, bis es gut durchweicht ist. Der Wasserüberschuss wird mit Filtrirpapier entfernt, und der Papierbogen, die feuchte Seite nach unten, auf der warmen Gelatinelösung drei Minuten lang schwimmen gelassen, wobei Luftblasen zu vermeiden sind. Das Papier wird hierauf auf einer Spiegelglasplatte aufgequetscht und dort getrocknet. Das Glas muss selbstredend gut geputzt und mit Talkum (Federweiss) oder Ochsengalle u. s. w. abgerieben sein. Um dieses Papier lichtempfindlich zu machen, lässt man es auf einer Lösung von

210 ccm Eiweiss,
120 „ gesättigter Kaliumbichromat-Lösung (?),
12 „ Ammoniak

zwei Minuten lang schwimmen und trocknet. (Anthony's Phot. Bull., August 1896; Phot. Centralbl. 1896, Nr. 18.)

Die Uebertragung alter Stiche auf Glas u. s. w. Das Uebertragen alter Kupferstiche auf Glas oder Holz u s. w. war in der Zeit vor Erfindung der Photographie sehr im Schwung, und es findet sich in den alten Kunstbüchleins des vorigen Jahrhunderts das Verfahren, welches hierbei in Anwendung kam, schon vielfach beschrieben.

In der Photographischen Chronik 1896, Nr. 10, S. 74 wurde nun neuerlich eine Beschreibung dieses Verfahrens gegeben, welche sich vollkommen mit den oben erwähnten sehr alten Beschreibungen deckt. Da wirklich seither eine andere Verfahrungsweise zu diesem Zwecke nicht bekannt gemacht wurde, so theilen wir dieselbe auch hier mit, da in dieser Richtung thatsächlich öfter Anfragen an uns gestellt werden.

Zu diesem Zwecke wird eine Glasplatte mit einer Mischung von Dammarlack und Canadabalsam überzogen, und diese Schicht so weit getrocknet, dass sie noch schwach klebrig ist (circa 24 Stunden). Das zu übertragende Bild wird in weichem Wasser gut aufgeweicht und dann auf die mit der Lackschicht überzogene Glasplatte aufgelegt. (In den alten Vorschriften wird ganz richtig empfohlen, die Papierfaser durch Behandlung mit schwachen Säuren zu zerstören oder aufzulockern.)

Man presst das Bild gut an die Glasplatte, indem man eventuell hierzu eine kleine Walze u. s. w. benutzt, und trachtet alle Luftblasen zu vertreiben. Nachdem man das Ganze 1 bis 2 Tage der Ruhe überlassen hat, beginnt man, unter erneuertem

Anfeuchten, das Papier durch Reiben mit dem Finger langsam abzulösen, wozu allerdings ebensoviel Vorsicht als Geduld nöthig ist.

Hierauf wird die Retouche und Uebermalung nach Bedarf vorgenommen.

Directe Photolithographie mit Chromleim siehe Regierungsrath Fritz, S. 7.

Korn- und Lineaturverfahren — Autotypie — Verwendung von Trockenplatten für Reproductionszwecke.

Raster.

Einfach liniirte Raster für Autotypie waren zu Beginn dieses Verfahrens sehr gebräuchlich; man drehte die Lineatur während der Belichtung um 90 Grad und erhielt dadurch Netzraster-Negative. Diese Methode wurde durch die Anwendung der amerikanischen Kreuzraster verdrängt. Max Levy, welcher die letzteren vor Allem für die Praxis einführte, erwähnt jedoch neuerdings (Process Work, Juli 1896), dass einfache Lineaturen Gegenstand einer ernsten Erwägung sein könnten, wenn es sich um Wiedergabe von Weiss und Schwarz handelt. Levy meint jedoch, dass man alle Vortheile der einfachen Lineatur auch mittels Kreuzraster erzielen kann, sobald man Blendenöffnungen anwendet, bei welchen eine Aperture in der Richtung der Linien länger ist, als die andere; dadurch wird eine Richtung der Rasterlineatur deutlicher zum Ausdruck kommen. Dieselbe Ansicht wurde auch schon seiner Zeit von Ives ausgesprochen und verweisen wir diesbezüglich auf Dr. Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1895, S. 553.

Autotypie-Raster mit vierfacher Lineatur erzeugt Max Levy in Philadelphia U. St. A. Sein deutsches Reichspatent (Nr. 88523) lautet vom 20. Juni 1894. (In Dr. Eder's Jahrbuch wurden diese Raster bereits 1895, S. 550 besprochen und abgebildet.)

„Multangular-Screen“ (Vielwinkelraster) nennt Macfarlane Anderson (Amerika) seinen Raster, bei welchem die zwei übereinander gelegten Linienraster nicht fest verkittet sind, sondern eine beliebige Winkelstellung zulassen. Diese neuen Raster scheinen, nach Phot. Mitt., Bd. 33, S. 161, vor den allgemein gebräuchlichen, rechtwinkelig gekreuzten Rastern keine Vortheile zu bieten. (Vergl. dieses Jahrbuch 1896, S. 552.)

Untersuchungen über die Wirkung der verschiedenen Rasterblenden stellten Th. J. Placzek in Wien (siehe S. 235), ferner Graf V. Turati (siehe S. 287) an.

Eine gute Anleitung über Halbton-Hochätzung auf Kupfer und Zink erschien von Dr. Aarland, welcher „Julius Verfassers Halbtonprocess" bearbeitete (Halle a. S. 1896, Verlag von Wilhelm Knapp).

Neuestens wird empfohlen, die Anfertigung der Autotypie-Negative nach Glaspositiven vorzunehmen. Dieses Verfahren soll besonders für die Herstellung von Rasternegativen für den Dreifarbendruck von Nutzen sein, da die auf diese Weise erzeugten Negative genau die gleiche Grösse haben; ein Verziehen, wie es beim Umcopiren der einzelnen Positivabdrücke oft vorkommt, ist hier ganz ausgeschlossen. (Näheres siehe Atelier des Photographen, IV. Jahrg. 1897, Heft 1.)

Graf Turati empfiehlt die Vergrösserungen nach gewöhnlichen oder sogen. isotypischen Autotypien für Placate und Reclame-Affichen anzuwenden. Solche Vergrösserungen müssen das 10- bis 20fache des Originalnegativs betragen und wird zu diesem Zwecke von letzterem zunächst ein kleines Contact-Diapositiv auf Reproductions-Trockenplatten genommen, indem man das Negativ mit der Trockenplatte in der Cassette zusammen und diese sodann in die Camera bringt, worauf man vor dem Objectiv ein kleines Stück Magnesiumdraht abbrennt. Von diesem Positiv stellt man sich dann das vergrösserte Negativ auf die gewöhnliche Weise her.

Im Atelier des Photographen 1896, Heft 7, findet sich eine nach diesem Princip ausgeführte hübsche Vergrösserung als Beilage.

(Placate mit grobem Raster wurden schon 1896 mehrfach hergestellt, und es befinden sich Proben davon in den Placatsammlungen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.)

Herstellung von Rastern (Screens) auf photographischem Wege. W. B. Bolton gibt (im Brit. Journ. of Phot., 17. April 1896 und Photogr. Centralblatt 1896, Nr. 10, S. 220) einige nützliche Winke zur Herstellung von Rasterplatten nach Papierrasterdrucken u. s. w. (Wir verweisen hiermit auf diese Publication, obwohl heute zumeist nur mehr direct gezogene Rasterplatten angewendet werden.)

Das Portrait von Max Levy, dem Förderer der Rasterphotographie, bringt „The Process Photogram", Januar 1896, als Titelbild, ausgeführt mit dessen Vierlinien-Raster sammt

näheren Details, die Herstellung der Glasraster betreffend (siehe auch Phot. Chronik 1896, S. 162).

Rasteraufnahmen direct nach der Natur. Es liegen schon vielfache Beweise vor, dass die Photographie mit Benutzung der Raster, also für die Reproduction in Autotypie, direct nach der Natur (Landschaften, Industriegegenstände u. s. w.) mit Erfolg ausgeführt wurde. So stellte z. B. schon O. Schlotke auf der Antwerpener Ausstellung 1894 mit Trockenplatten Rasteraufnahmen im Formate 9:12 her, welche in den Photographischen Mitteilungen 1894, Nr. 19, S. 303, publicirt wurden (Dr. Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1895, S. 553).

In der Wiener Photographischen Gesellschaft wurden amerikanische Dreifarbendrucke ausgestellt, welche nach Industriegegenständen direct angefertigt wurden.

Wie William Gamble (im Brit Journ. of Phot. 29. Mai 1896) mittheilt, liess Kidd schon 1894 eine Portraitaufnahme von sich machen, wobei ein Levy-Raster in Anwendung kam. Das Negativ gelang vorzüglich und zeichnete sich durch prächtige Modulation und zarte Wiedergabe der Details in den hohen Lichtern aus. Gamble selbst nahm im selben Jahre durch einen sehr feinen Levy-Raster eine Landschaft bei einer Expositionszeit von zwei Minuten mit quadratischer Blende $f/16$ auf. Das Resultat war ein kräftiges und doch weiches Negativ, von viel besserer Qualität als es erst nach einer Reproduction, z. B. von einem Silberdruck, zu erzielen gewesen wäre. Es waren jedoch drei Aufnahmen erforderlich, ehe man die richtige traf, welche auch Punkte in den Schattenpartien ergab, denn die einzige wirkliche Schwierigkeit solcher directer Aufnahmen liegt im Treffen der richtigen Expositionszeit.

Der zur Aufnahme dienende Apparat muss etwas abgeändert werden. Die Rastergläser müssen dünner sein und die Entfernung des Rasters von der Platte muss von der Camera und nicht von der Cassette aus regulirbar sein, um mehrere Doppelcassetten benutzen zu können. Ebenso muss das Blendensystem in bestimmtem Verhältnisse zum Raster, sowie zur Brennweitenentfernung stehen und müssen abziehbare Platten verwendet werden.

Hyslop spricht im „Inland Printer“ die Ansicht aus, dass gute Resultate nur dann zu erzielen sind, wenn man farbige Originale nicht direct, sondern in der Weise reproducirt, dass man zuerst auf einer orthochromatischen Platte eine Aufnahme, nach dieser einen Albumindruck und nach letzterem erst die Rasteraufnahme macht.

Ganzton- und Halbtonätzung. Unter diesem Titel macht A. C. Austin in „Anderson's Photo-mechanical Processes“ Mittheilung über ein von ihm ersonnenes Verfahren zur Herstellung autotypischer Bilder, welche sich von den gewöhnlichen Autotypien dadurch unterscheiden, dass sie nur in Mitteltönen und tieferen Stellen das Rasternetz zeigen, dieses in den hellen Lichtern dagegen vollständig fehlt. Dadurch sollen saftigere und klarere Drucke erzielt werden, als durch das alte Halbtonverfahren.

Zur Ausführung des Verfahrens benöthigt man eine Cassetteneinlage, welche so construirt ist, dass man die empfindliche Platte nach der halben Expositionszeit herausnehmen und nachher wieder ganz genau an dieselbe Stelle bringen kann.

Die erste Aufnahme geschieht wie üblich durch die Rasterplatte. Nach dem Fixiren, Verstärken und Waschen wird das Negativ getrocknet und mit einer Auflösung von Kautschuk in Benzin überzogen. Nachdem diese Schicht trocken geworden, wird die Platte nochmals mit Collodium übergossen, gesilbert und wieder in die Camera gebracht. Man belichtet jetzt mit derselben Blende, jedoch ohne Rasterplatte, auf dasselbe Object wie zuerst. Man soll dadurch den Effect erzielen, dass im Negativ alle Halbtöne schön erhalten, die höchsten Lichter aber ganz gedeckt sind.

Das Entwickeln solcher Platte soll auch nicht leicht sein und muss geübt werden, da man nur wenig sieht. Die Verstärkung geschieht mit Kupfer und Silber; man reducirt mit Jod und Cyan, schwärzt dann aufs Neue und überzieht die Platte nochmals mit Kautschuklösung und mit Rohcollodium, worauf die Schicht vom Glase abgelöst wird (Phot. Archiv 1896, S. 197).

Die Aufnahmen von Rasternegativen behandelt das von Penrose & Co. (London 1896) unter dem Titel „Penrose Pocket Books“ herausgegebene Heftchen. Ein zweites Büchlein dieser Collection betitelt sich „Ready reckoner for process blocks“ und enthält den Flächeninhalt von Rechtecken von verschiedener Seitenlänge, so dass man sich beim Berechnen der Preise der Druckformen (Aetzungen und Clichés) das Ausrechnen ersparen kann (siehe S. 18 dieses Jahrbuchs).

Autotypien mit unregulärem Korn. Die Firma Draeger & Lesieur in Paris, stellt Reproductionen nach Gemälden und Zeichnungen in dieser Manier, in der diesjährigen Jahresausstellung des deutschen Buchgewerbe-Museums

in Leipzig aus; über die Art der Herstellung derselben liegen keine näheren Mittheilungen vor.

Man ist bekanntlich schon lange bemüht, an Stelle der allzu gleichmässigen Rasterlineaturen im Autotypieverfahren ein ungleichmässiges Korn einzuführen, und spielt in dieser Richtung das Lichtdruck-Runzelkorn die grösste Rolle[1]). So schlagen auch erst neuestens wieder Allgeyer, sowie Cronenberg vor, den Lichtdruck für die Autotypie in Anwendung zu bringen.

Allgeyer's Verfahren, von ihm „Lichthochdruck" genannt, steht mit dem gewöhnlichen Lichtdruck im engsten Zusammenhange, nur wird bei diesem die Chromgelatineschicht, statt unter einem Negative, einfach unter einem Positive copirt. wodurch an Stelle einer positiven Druckplatte eine negative Druckplatte erhalten wird, bei welcher die Lichter die Farbe annehmen und schwarz erscheinen, während die Schatten klar bleiben. Benützt man diese Platte aber direct als Negativ, indem man unter derselben eine mit lichtempfindlicher Asphalt-, Albumin- oder Chromleimschicht überzogene Kupfer- oder Zinkplatte belichtet, so kann die resultirende Copie durch Aetzung in ein Hochdruckcliché verwandelt werden. (Ausführlicheres über dieses Verfahren siehe in der 2. Auflage von Jul. Allgeyer's Werk über den Lichtdruck.)

Ein etwas anderes, vielleicht auch kürzeres Verfahren theilt Cronenberg mit[2]), welcher einfach von der Lichtdruckplatte einen Druck mit Umdruckfarbe auf präparirtes (Umdruck-)Papier abzieht, diesen auf die Metallplatte überträgt, und durch eine Aetzung derselben eine Hochdruckplatte erzeugt.

Bei allen diesen, auf der Umcopirbarkeit oder Umdruckfähigkeit eines Lichtdruckbildes beruhenden Verfahren, liegt der Hauptwerth in der Erzeugung eines offenen und kräftig entwickelten Gelatinekornes, doch sind solche Bilder, von allen anderen Umständen ganz abgesehen, sehr schwer zu ätzen, und ebenso schwierig zu drucken, und konnten sich diese, schon vielfach versuchten Verfahren darum keinen Eingang in die Praxis verschaffen (Vergl. Allgem. Photographen-Zeitung, München 1897, Heft 11, S. 249. A. Albert.)

Zur Herstellung von Kupferclichés nach Lichtdrucken wird auch empfohlen, von einer Lichtdruckplatte

1) Vergl. hierüber den Aufsatz von Dr. Aarland in Eder's Jahrbuch für Phot. f. 1896, S. 33 und 553.

2) Allgemeiner Anzeiger für Druckereien. Frankfurt a. M. 1896, Nr. 42, S. 996; Allgemeine Photographen-Zeitung 1896, Nr. 7, S. 161; Photographisches Archiv 1896, S. 297.

einen Umdruck auf eine mit Staubkorn versehene Kupferplatte zu machen, mit Harzpulver zu verstärken und mit Eisenchlorid von 40 Grad B. einzuätzen (German S. G. Phy., auch Phot. Chronik 1896, S 311).

Ein Autotypieverfahren mit unregelmässigem Korn beschreibt C. Fleck (Phot. Chronik 1896, S. 358). Bei diesem wird auf einer Kupfer- oder Zinkplatte ein Heliogravure-Staubkorn erzeugt mit lichtempfindlichem Asphalt (mit Aether extrahirt), und auf diesem, nach einem Negativ, ein positives Bild copirt, mit Terpentinöl entwickelt und eingeätzt.

Für die Herstellung einer Tiefdruckplatte durch dieses Verfahren muss, an Stelle des Negativs, eine positive Matrize verwendet werden.

Unregelmässige Körnung ohne Kornplatte. 1. Pigmentpapier (Autotype tissue) wird in einem Bad von dreiprocentigem Natriumdichromat und dreiprocentigem Kaliumdichromat sensibilisirt, und so rasch als möglich bei 27 bis 30 Grad C. auf eine getalkte Platte aufgequetscht, getrocknet. Nach dem Copiren wird es in Wasser von 19 bis 20 Grad C. durch 40 Secunden hindurch getaucht, worin, analog wie bei einer Lichtdruckplatte, die Kornbildung stattfindet. Je länger die Copie im Wasser verbleibt, desto gröber wird das Korn. Das Papier wird dann auf eine Kupferplatte übertragen, welche mit einer Mischung von zwei Theilen Colophonium und je einem Theil Mastix und Sandarak eingestaubt wurde.

2. Ein ausexponirtes, aber dünnes Negativ wird mit einer guten Leimwalze, mit einer Mischung von lithographischer Tinte und starkem Firniss, welcher mit Terpentin gut verdünnt wurde, eingewalzt. Die Beschaffenheit des Kornes hängt von der Art des Einwalzens und dem Wechsel der Einwalzrichtungen ab. Nach dem Trocknen der Farbe wird das Negativ gefirnisst, auf Pigmentpapier copirt und die Copie auf eine, wie vorher, eingetauchte Platte übertragen.

3. Man stellt eine Lichtdruckplatte her, welche nach dem Waschen, ohne sie eintrocknen zu lassen, eingewalzt wird (Brit. Journ. Phot. 1896, S. 186; Phot. Corresp. 1896, S. 443).

Reproductionsphotographie und Trockenplatten für Reproductionszwecke.

Trockenplatten für Reproductionszwecke. R. Ed. Liesegang schreibt im Photographischen Archiv 1896, S. 230 ausführlich über die Trockenplatten, welche für Rasteraufnahmen angewendet werden. Das Bestreben, glasklare Schatten

zu erzielen, ist nach Liesegang daran Schuld, dass bei diesen Platten Fehler vorkommen, welche bei den gewöhnlichen hochempfindlichen Platten nicht vorkommen, wie z. B. der rothe Silberschleier, oder ein schwacher, schwarzer Schleier, oder auch ein weisser Schleier, welch letzterer durch die Einwirkung von Ammoniak auf von der Verstärkung zurückgebliebenes Quecksilberchlorid entsteht u. s. w.

Auch R. Jahr in Heidelberg spricht in einem Vortrage im Vereine zur Pflege der Photographie u. s. w. in Frankfurt a. M. ausführlich und lobend über die Anwendung, welche die „photomechanischen" Trockenplatten bisher gefunden haben (Phot. Corresp. 1896, S. 258.)

Ueber die Verwendung der Trockenplatten in der Reproductionstechnik spricht sich Graf V. Turati[1]) dahin aus, dass allen bekannten Trockenverfahren gewisse principielle Fehler anhaften, welche Ursache sind, dass sie nicht den hohen Anforderungen der Reproductionsphotographie, und besonders der Autotypie genügen. Diese verlangen eine absolut geschnittene Schärfe der Zeichnung und einen vollen Gegensatz zwischen opak und transparent. Der Fehler dürfte weniger auf die Verschiedenheit des Kornes dieser Plattengattungen, als vielmehr auf die specifischen Unterschiede der chemischen und physikalischen Entwickelung zu schieben sein. Bei der letzteren lagert sich nämlich der Niederschlag auf die Oberfläche des Collodiums auf, während bei der chemischen Entwickelung sich das Bild in die dicke Gelatineunterlage eingräbt, so dass in den stark belichteten Stellen das Bild tiefer sitzt, als an den schwach afficirten. Ausserdem haben die trockenen Schichten meist einen undurchsichtigeren, opakeren Charakter als die nasse Platte, und neigen infolge dessen mehr zu seitlicher Extension (Hofbildung) von Bildpunkten durch Diffusion in der Schicht.

Ferner kann der Entwickler, bei normalem Gebrauche, nur die wirklich belichteten Partikelchen schwärzen, nicht aber das Bildscelett mit weiterem opaken Material ausfüllen, wie wir es bei der physikalischen Entwickelung im Stande sind. Der Bildpunkt erscheint also nicht vollständig gedeckt, sondern peripherisch, tonig verlaufend, und wir dürfen ihn uns als einen auf der Spitze stehenden Kegel, resp. Kegelstumpf, vorstellen.

Diese besagten Fehler zu beheben, wurde von vielen Seiten angestrebt, und es ist nun auch dem Plattenfabrikanten

1) Phot. Mittellungen 1895, S. 250.

Carbutt in Philadelphia, ferner Brunner & Hauser in Winterthur und auch V. Turati gelungen, die grossen Schwierigkeiten zu überwinden und die günstigsten Bedingungen zur Herstellung wirklich brauchbarer Trockenplatten für Reproductionszwecke zu ermitteln.

Graf Turati will diese Platten erst, nachdem sie in seiner Anstalt genügend ausprobirt sind, in den Handel bringen.

Er belegt die Leistungsfähigkeit der von ihm erzeugten Trockenplatten für Reproductionszwecke durch eine hübsche autotypische Abbildung im Atelier des Photographen 1896, Heft 6, S. 93.

Trockenplatten für Autotypie bringt die Britannica Works Co., Limited Ilford, London E., in den Handel, welche speciell zur Herstellung von Rasternegativen präparirt sind.

Diese Platten sind empfindlicher als die nassen Collodiumplatten, doch verlangen sie eine noch sorgfältigere Behandlung wie diese, weil man sie nicht so oft nach Bedarf verstärken oder abschwächen kann. Die Hauptsache ist es, die richtige Distanz zwischen der Raster- und der empfindlichen Platte zu treffen, weil sonst ein unscharfer grauer Punkt entsteht.

Bekanntlich hängt auch viel von der richtigen Wahl der Blenden ab; es wird empfohlen, mit der kleinsten Blende einige Minuten auf weisses Papier vorzubelichten, alsdann eine etwas grössere runde Blende für die dunkeln Partien zu nehmen. Die Lichter werden am besten mit der von Levy empfohlenen viereckigen Blende mit ausgekröpften Ecken ausexponirt.

Die Exposition wird demnach so geregelt, dass etwa zwei Drittel der Zeit auf die Schatten, und ein Drittel auf die hellen Partien entfallen. (Ausführliches hierüber siehe Atelier des Photographen 1897, Heft 2, S. 27.)

Gegen die Anwendung der Trockenplatten für den photomechanischen Process wendet sich Arthur Fruwirth in New York und führt aus, dass in Amerika fast ausschliesslich nur mit nassen Platten gearbeitet wird (Phot. Chronik, 1897, Nr. 2, S. 12).

Reproduction von Kupferstichen. Dr. Precht in Heidelberg empfiehlt folgenden Kunstgriff: Man weicht den Stich in Wasser ein, legt ihn in nassem Zustande glatt auf eine Spiegelglasplatte, spannt in einen Copirrahmen ein und photographirt mit durchfallendem Lichte. Hierdurch sollen die tiefen Schatten der Stiche mit auffallender Klarheit wieder-

gegeben werden und Einzelheiten zeigen, die beim Aufnehmen der Stiche im reflectirten Licht kaum zur Geltung kommen. Dieser Vorgang soll besonders bei alten Stichen von Nutzen sein (Phot. Rundschau 1896, S. 63).

Ueber Verstärken von Rasternegativen siehe S. 400 dieses Jahrbuchs.

Photozinkotypie, Copirverfahren mit Chromeiweiss, Asphalt u. s. w.

Ist Kupfer oder Zink besser verwendbar für Autotypien? Wie der „Moniteur de la Photographie" schreibt, verstopfen sich die Zinkclichés schneller als Kupferclichés. Vergleicht man, heisst es daselbst, eine auf Kupfer mit Eisenchlorid hergestellte Aetzung und eine auf Zink mittels Salpetersäure erzeugte Aetzung mit einer sehr starken Lupe, so zeigen sich die Vertiefungen des Zinks sehr rauh, denjenigen einer Feile vergleichbar, während die geätzten Stellen der Kupferplatte rein und glatt sind. Die Farbe setzt sich beim Drucken daher leicht in den Rauheiten des Zinkes fest und füllt die Vertiefungen bald aus.

Demgegenüber erklärt aber das Journal für Buchdruckerkunst, dass diese Ausführungen des französischen Blattes nicht ganz stichhaltig sind. Das Druckresultat hänge viel weniger von der Tiefe der Aetzung, als vielmehr von der Wahl eines guten Papieres und guter Maschinen ab (Phot. Archiv 1896, S. 280).

Dass sich factisch, in Bezug auf die Bildwirkung im fertigen Abdrucke, vom Kupfer wie vom Zink ganz gleich gute Resultate erzielen lassen, wurde bereits durch mehrfach ausgeführte vergleichende Aetz- und Druckproben bewiesen. Ueber die Frage, ob Kupfer oder Zink für die Praxis besser sei, äussert sich Vittorio Turati in Mailand dahin, dass sie sich nur auf praktischem Wege lösen lasse.

Das Zink des Handels ist, gegenüber dem in Amerika in grossen Mengen und gediegen vorkommenden Kupfer, selten ganz rein; es enthält meistens Blei, Kohle, Eisen, auch Arsen und Antimon. Chemisch reines Zink wird von verdünnter Schwefelsäure kaum angegriffen; erst durch Zusatz einiger Tropfen Platinchlorid-Lösung tritt eine Reaction ein. Das Zink ändert bei Anwendung hoher Temperaturen — 150 Grad C. und mehr — seine Structur und wird krystallinisch. Es äussert sich dies beim Biegen durch das bekannte (Zinn-

geräusch) Knirschen, und das mit Säuren behandelte Metall zeigt deutliche Krystallbildungen, welche in der Aetzpraxis zu bedeutenden Störungen Anlass geben (Phot. Corresp. 1896, S. 105).

Aetzung in Zink ohne Unterfressung desselben. Wie Th. Bolas in „Anthony's Bullet.", August 1896, mittheilt, soll einer Beobachtung Gourdon's zufolge ein dünner Belag von Platin oder Gold, auf der Zinkplatte angebracht, bewirken, dass die Aetzung schön vertical verläuft, und erklärt Bolas diese Erscheinung als auf galvanischen Principien beruhend. (Näheres siehe Phot. Centralblatt 1896, Nr. 18, S. 392.)

Eiweisscopirprocess in Combination mit einer deckenden Harzschicht. Copirverfahren mit Chromateiweiss und Asphalt sind für Zinkotypien nach zarten linearen Zeichnungen bekannt und in Eder's Jahrbuch für Phot. f. 1896, S. 560 beschrieben. Eine Variante dieses Verfahrens, unter Anwendung von Mastix (statt Asphalt) beschreibt Jul. Verfasser (Process Yearbook 1896, S. 141). Er mattirt die Zinkplatten durch kurze Behandlung mit Alaun und schwacher Säure, überzieht mit Chromateiweiss, copirt und übergiesst mit einer filtrirten Lösung von

Chloroform	380	Theile,
rectific. Benzol	70	„
absolutem Alkohol	33	„
Mastix	3	„
Methylviolett	4	„

Nach dem Trocknen legt man in Wasser, reibt die Oberfläche zart mit Baumwolle, bis das Bild entwickelt ist und mit blauvioletter Farbe auf der Platte steht. Dann lässt man trocknen, erwärmt gelinde, um das Harzbild zu fixiren; nach dem Erkalten ätzt man durch fünf Minuten in Salpetersäure (1 : 80), spült ab, gummirt, trocknet und behandelt wie jede andere Zinkätzung. Der Vortheil vor dem Fischleim- oder Emailverfahren besteht darin, dass man das Zink wenig zu erhitzen braucht, und dadurch die bekannten Uebelstände, welche beim Erhitzen des Zinks sich einstellen, vermeidet (siehe auch Recepte und Tabellen für Phot. und Reproductionstechnik, 4. Aufl., 1896, S. 57. Halle a. S, Wilhelm Knapp).

Drei Vorschriften für Autotypie gibt H. Vernon Berney im „Process Photogram" nach seinen Erfahrungen mit den drei bekannten Processen, Albumin, Asphalt und Fischleim. Er empfiehlt für den Albuminprocess folgende Vorschrift als die beste:

Frisches Eiweiss	30 ccm,
Gesättigte Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak . .	30 „
Wasser	270 „
Stärkstes Ammoniak	10 Tropfen.

Die Masse wird zu Schnee geschlagen und absetzen gelassen. Für Asphalt gibt er folgendes Recept als besonders bewährt:

Sulfurirter Asphalt	30 g,
Benzol	100 ccm,
Lavendelöl	8 g,
Aether	16 „

Schliesslich giebt er für den Fischleimprocess als beste Formel die nachstehende:

Gereinigter Fischleim	30 ccm,
Eiweiss	30 „
doppeltchromsaures Kali . . .	2 g,
Wasser	30 ccm.

Zu dieser Mischung kann man noch eine ganz kleine Menge Chromsäure fügen, und zwar auf je 30 ccm bis zu 0.1 g. Hierdurch wird die Lösung wesentlich haltbarer (Phot. Chronik 1896, S. 328).

Reproduction von Zeichnungen und Plänen auf Pausepapier in Photozinkographie von E. Stadeler. Neuestens wird in mehreren Fachblättern ein Verfahren beschrieben, um Pausezeichnungen im Wege des Zinkflachdruckes unter Anwendung derselben zum Copiren, also in gleicher Grösse zu vervielfältigen.

Solche Pläne und Zeichnungen müssen mit satter, schwarzer Farbe auf bläulichem Pausepapier gezeichnet sein und dürfen keine Uebermalung mit Tusche oder Farben in Halbtönen enthalten.

Die Zinkplatten werden durch eine passende Behandlung mit Salpetersäure und Bimssteinpulver gereinigt und mattirt und hierauf noch mit einem Ueberzug von Gallussäure und Gummi überzogen.

Auf die so vorbereitete (geätzte) Zinkplatte bringt man eine Asphaltlösung, bestehend aus:

Benzol	1000 ccm,
Asphalt	40 g,
Citronenöl	30 „

lässt trocknen, copirt unter der Pausezeichnung und entwickelt

das Bild in Terpentinöl. Man belichtet das fertige Bild, um es zu festigen, nochmals, retouchirt es, und taucht hierauf die Zinkplatte in ein Bad von fünfprozentigem Eisessig, welcher die Galluspräparatur an jenen Stellen entfernt, wo keine Zeichnung ist (also in den Zeichnungsstellen).

In diesem Zustande wäre die Platte druckfertig (jedoch nur als Tiefdruckplatte). Um den Farbenauftrag aber zu erleichtern, überzieht man die Platte (nur an den Stellen der Zeichnung) mit einer alkoholischen Schellacklösung (100 Theile 90grädiger Alkohol und 5 Theile Schellack), trocknet und entfernt nun den darunter sitzenden Asphaltgrund durch Waschung mit Benzol.

Nun wird mittels eines Schwammes. der mit Druckerschwärze getränkt ist, Farbe aufgetragen (angerieben), wodurch die Zeichnung erscheint und auf einer Kupferdruckpresse, Satinirmaschine oder lithographischen Presse abgedruckt werden kann (Phot. Corresp. 1896, S. 541; auch Phot. Centralblatt 1896, Heft 18, S. 392; aus „Revue suisse de Photographie", Februar 1896, nach „Paris Photographe".

NB. Es wurde leider nicht angegeben, ob dieses Verfahren positive oder negative, d. h. weisse oder schwarze Linien gibt. Nachdem aber die ganze Platte zuerst an allen Stellen mit Gallussäure und Gummi so präparirt war, dass die Druckfarbe wie beim chemischen Druck abgestossen wird, so wird die Druckerschwärze nur an jenen Stellen festhaften, an welchen diese Präparation durch den Eisessig aufgehoben und die Platte, wie man sagt „entsäuert" wurde. Es wird somit eine positive Zeichnung mit schwarzen Linien auf weissem Grunde resultiren, und hat die Entfernung des durch das Licht gehärteten Asphaltgrundes wahrscheinlich keinen anderen Zweck, als die Platte im lithographischen Sinne abdruckbar zu machen; dies wäre aber auch ohne den Schellacküberzug erreichbar, und diese Manipulation daher überflüssig Ueberhaupt erscheint uns das hier beschriebene Verfahren sehr umständlich; es ist zudem für Laien sehr schwer ausführbar und auch nicht neu.

Photoxylographie und gewöhnlicher Holzschnitt.

Photoxylographie. Eine Methode zur Uebertragung photographischer Bilder auf Holz, welche, wie der Erfinder derselben, Oscar Pöhnert, mittheilt, sehr gute Resultate ergibt, besteht darin, dass man die Holzplatte zunächst mit

einer Politur aus Spiritus und Schellack dünn überzieht und mit feinem Schmirgelpapier leicht abschleift.

Dann nimmt man einen flachen Pinsel von 4 cm Breite, feuchtet denselben mit einer Lösung von 2 g Gelatine in 100 ccm Wasser mässig an, taucht in trockenes Zinkweiss, verreibt alles auf der Holzplatte und vertreibt mit einem breiteren Pinsel, bis die Adern des Holzes noch durchschimmern. Die so aufgetragene weiss gefärbte Gelatineschicht wird jetzt in einem Alaunbade gehärtet, um auf dieselbe eine dünne Schicht Eiweiss auftragen zu können. Dazu wird geschlagenes Eiweiss, mit gleichen Theilen Wasser gemischt und mit ganz wenig Kochsalz oder Chlorammonium versetzt, angewendet. Nachdem auch diese Schicht trocken ist, wird sie in einem der unten angegebenen Silberbäder sensibilisirt. Man copirt eher zu dunkel als zu hell, wässert leicht und tont im Goldbade (blauschwarz), fixirt und wässert wieder. Der Tonungsprocess muss möglichst schnell durchgeführt werden und soll in einigen Minuten beendet sein, um den Holzstock nicht zu gefährden. Nachdem der Holzstock getrocknet ist, kann der Xylograph seine Arbeit beginnen. Die Bäder, welche für Photoxylographie in Anwendung kommen, müssen ziemlich schwach angesetzt sein; hier folgen die von Pöhnert angegebenen Vorschriften.

Silberbad für Holz:

I.	Destill. Wasser	500 ccm,	1/2 Minute silbern.
	Silber	30 g,	
	Alkohol	50 ccm.	
II.	Destill. Wasser	500 ccm,	3/4 Minute silbern.
	Silber	35 g,	
	Citronensäure	35 „	
	Alkohol	35 ccm.	

Goldbad für I:

Wasser	500 ccm,	bis Blau tonen.
Borax	20 g,	
Goldlösung (1:100)	30 ccm,	

Goldbad für II.

Wasser	500 ccm,	bis Violett tonen.
Fixirnatron	100 „	
Citronensäure	30 g,	
Alaun	40 „	
Goldlösung (1:100)	25 ccm.	

Nach dem Goldbade II (Tonfixirbad) braucht man kein Fixirbad anzuwenden. Nach dem Goldbad I fixirt man zwei Minuten lang in:

Wasser	500 ccm,
Fixirnatron	125 „
Alaun	50 g,
Citronensäure	30 „

Hierauf wird gut gewaschen, mit Fliesspapier abgetupft und im Dunkeln bei gelinder Wärme getrocknet (Atelier des Photographen 1896, S. 195).

Eine andere Methode der Photoxylographie von Brandlmayr ist beschrieben in: „Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik“ von Dr. Jos. M. Eder, IV. Aufl., Halle a. S., Wilhelm Knapp, S. 60.

Aetzung in Kupfer, Zink, Stahl, Aluminium, Elfenbein. Emailverfahren, Heliogravure, Galvanographie, Woodburydruck (Photoglyptie).

Gegenüber den früheren Notizen, worin der Amerikaner Ives als Erfinder des Email-Autotypie-Verfahrens angegeben worden war (siehe frühere Jahrgänge dieses Jahrbuchs), bemerkt Ives selbst (in der Sitzung der Royal Photogr. Society am 21. April 1896; auch Phot. Archiv 1896, S. 190), dass er den Process wohl zuerst praktisch ausgebildet und eingeführt habe, jedoch dieser Process nicht seine eigene Erfindung sei, sondern eine Modification eines alten französischen Photogravure-Verfahrens[1]) Derjenige, welcher am meisten auf diesem Gebiete gearbeitet hat, sei der Engländer Purton. Zuerst wurde mittels Albumin und Gummi arabicum nebst Glycerin- oder Honigzusatz gearbeitet; entwickelt wurde ursprünglich durch Einstauben mit einem pulverisirten Zinnsalz, welches die Bildung der harten Emaille an denjenigen Stellen verhinderte, wo es haften blieb. Die Verwendung von Fischleim kam später auf.

Fischleimprocess — Emailverfahren). H. W. Hyslop machte im American. Journal of Photogr. (1896, S. 362) Ansprüche auf die Priorität des Emailverfahrens. Der erste Bericht von ihm soll schon Anfang 1892 im Artist Printer

1) Vergl. Eder's Ausführl. Handbuch der Photogr., Bd. IV, „Pigmentverfahren“.

in Chicago erschienen sein. Die Formel, welche Hyslop jetzt, nach einer dreijährigen Erfahrung, für die beste hält, lautet:

Le Page's (gereinigter) Fischleim . .	65 g,
Wasser	65 „
doppeltchromsaures Ammon	8 „
Wasser	65 „
getrocknetes Albumin	30—120 „
Wasser	120 „
Chromsäure	0,7 g.

(Vergl. auch Hyslop's Verfahren in Dr. Eder's Jahrbuch f. Phot. für 1896, S. 561, und J. J. Sacher's Tabelle in der Phot. Corresp. 1895, S. 340.)

Die Reinigung des Fischleimes wird gewöhnlich durch Zusatz von Albumin und Kochen der Mischung vorgenommen, wobei sich das Albumin koagulirt, zu Boden setzt und die Verunreinigungen mitreisst.

Hervitt hat sich ein neues Verfahren mit Casein patentiren lassen (D. R. P. 85340), welches auch für gewöhnlichen, sowie für Fischleim geeignet sein dürfte. Hervitt setzt eine alkalische Lösung von Caseïn (am besten aus Milch) zu der Leimbrühe und fällt denselben durch Neutralisation event. unter gleichzeitiger Erwärmung. Dadurch werden die mechanischen Verunreinigungen, das Fett, der Geruch und die Farbe beseitigt (Phot. Archiv 1896, S. 301).

Als besonders empfehlenswerthe Formel für den Emailprocess, welche besser als Chromeiweiss oder Asphalt wirkt, empfiehlt Vernon Torey ein Gemisch von:

Le Page's Fischleim	16 Theile,
Eiweiss	16 „
Ammoniumbichromat	1 Theil,
Wasser	16 Theile.

Einige Operateure fügen einige Tropfen Ammoniak pro 100 ccm dieses Gemisches zu, andere aber mengen im Gegentheile $^1/_2$ bis 1 Theil Chromsäure 500 Theilen Lösung zu (Anthony's Phot. Bulletin 1896, S. 313). (Vergl. Hyslop, S. 463.)

Dr. E. Vogel bemerkt, dass die Vorschrift zur Herstellung der lichtempfindlichen Lösung für den Kupferemailprocess nach seinen Erfahrungen nicht zu empfehlen sei. Das umständliche und zeitraubende Reinigen des Fischleimes mit Eiweiss ist durchaus überflüssig und wird auch in der Praxis nirgends benutzt, weil bei richtiger Behandlung schon der ungereinigte Fischleim tadellos arbeitet (Phot. Mitt., Bd. 33, S. 168).

Weiterer Beitrag zur Verwerthung des Kölnerleims für Reproductionszwecke siehe G. Fritz, k. k. Regierungsrath in Wien, S. 7.

Emailverfahren mittels Uebertragung von Papier-Copien. Sillain empfiehlt (im American. Annual) eine auf Chromgelatine-Papier hergestellte Copie auf Metall aufzuquetschen und daselbst wie beim Emailverfahren einzubrennen, wobei das Papier verbrennt und das ätzfähige Gelatinebild zurückbleibt. Man überzieht zu diesem Zwecke ein Papier von möglichst geringer Dicke mit einer ein- bis zweiprocentigen Gelatineschicht, oder verwendet an dessen Stelle das käufliche photolithographische oder Pigment-Uebertragungspapier und sensibilisirt dieses in einem Chrombade, welches wie folgt zusammengesetzt ist:

Wasser	60 ccm,
Eiweiss	40 „
Ammoniumbichromat	3 g

und etwas Ammoniak.

Man quetscht das Papier auf eine Spiegelglasplatte, trocknet im Dunkeln und belichtet hierauf unter einem gewöhnlichen, nicht verkehrten Positiv oder einem Negativ, je nachdem man eine Tief- oder eine Hochdruckplatte herstellen will (nur Strichzeichnungen oder Autotypien sind hierzu geeignet). Entwickelt wird in kaltem Wasser, welchem schliesslich etwas Anilinfarbe zugesetzt wird, um die Bildschicht zu färben. Hierauf kommt die Copie in heisses Wasser, worin sich alle nicht vollständig unlöslich gewordene Gelatine auflöst. Man spült endlich mit kaltem Wasser ab und färbt das Bild nochmals mit Anilinfarbe, um dasselbe besser beurtheilen zu können.

Dieses so entstandene Gelatine-Reliefbild wird in noch feuchtem Zustande, mit der Schicht nach abwärts, auf eine Kupfer- oder Messingplatte u. s. w. aufgequetscht und nachdem es vollkommen trocken geworden, darauf eingebrannt (emaillirt). Man legt zu diesem Zwecke die Platte mit dem Papier nach aufwärts auf eine Eisenplatte und erhitzt bis auf circa 400 Grad C. oder bis ein Stückchen darauf gelegtes Blei schmilzt. Hierbei wird das Papier zu Kohle verbrennen und kann nach dem Abkühlen der Platte mit einem feuchten Baumwollbausch entfernt werden. Das Aetzen der Platten geschieht wie gewöhnlich mit Eisenchlorid. Dieses Verfahren soll sich hauptsächlich für runde Gegenstände, wie Walzen u. s. w. eignen, auf welche man nicht direct copiren kann (Phot. Chronik 1896, S. 24 und 227; Phot. Centralblatt 1896, S. 304).

Ein in der Photographischen Chronik 1896, S. 184 beschriebenes neues Emailverfahren beruht zunächst auf der Herstellung einer reinen geruchlosen Dextrinlösung. 500 g reine, gute Weizenstärke werden trocken mit 25 g doppeltkohlensaurem Natron gut gemischt und die Mischung der Hitze ausgesetzt und öfter durchgerührt, so lange, bis die Stärke anfängt gelblich zu werden. Hierauf wird die Mischung mit 1000 ccm Wasser aufgekocht, und die Hauptlösung ist fertig. Von dieser erkalteten Hauptlösung nimmt man 100 g, gibt 14 g pulverisirtes Ammoniumbichromat hinzu, 20 ccm Ammoniak und 300 ccm destillirtes Wasser. Das Ganze wird in der Reibschale gemischt und nach vollständiger Lösung des Chromsalzes durch Flanell filtrirt. Die Lösung wird wie jede andere Emaillösung benutzt. Auf gutes Rohpapier aufgestrichen und trocknen gelassen, kann dieses als photolithographisches Papier dienen und liefert saubere Abzüge. Bei Anwendung von Gelatine als Zusatz zu obiger Lösung, kann man sich Tachygraphen-Papier (Schnell-Schreibpapier) herstellen. Das Papier muss vor jedem Einschwärzen mässig gefeuchtet werden. (Dieses Verfahren erinnert an das schon von Asser angewendete photolithographische Papier, welches mit Stärkekleister präparirt war und erhitzt wurde.)

Das kalte Emailverfahren. Fleck verwirft das Einbrennverfahren für Zink, weil das Zink dadurch krystallinisch wird und rauh ätzt. Er empfiehlt daher das kalte Fischleimverfahren, und fügt auf 1 Liter Aetzbad (verdünnte Salpetersäure?) 10 ccm starke Gummilösung, welche den Aetzprocess langsamer, aber auch sicherer gestaltet. Beim sogen. kalten Emailverfahren gelten dieselben Recepte wie beim Einbrennverfahren. — Nach dem Entwickeln bringt man die Platte in ein Farbbad von

Methylviolett	2 g,
Alkohol	500 ccm.

Nach 8 bis 10 Minuten wird sie aus diesem Bade genommen, mit Spiritus abgespült, an der Luft getrocknet und so weit erwärmt, dass die violette Farbe in Blau umschlägt; dann wird retouchirt, so tief geätzt, dass man die Platte mit glatter Lederwalze einschwärzen kann, worauf man mit Drachenblut einstaubt, den Ueberschuss entfernt und anschmilzt Dann ätzt man fertig. Der Druck nach diesem Verfahren soll ganz besonders weich sein (Atelier des Photographen 1896, S. 270).

Ueber das Durchätzen bei dem Emailverfahren schreibt Graf Vittorio Turati, Mailand, in der Photogr.

Correspondenz 1896, S. 377: Von den modernen Halbton-Aetzverfahren gibt unstreitig das Kupferemailverfahren die schönsten, halbtonreichsten Resultate. Der Grund hierfür ist in verschiedenen Erscheinungen zu suchen, die diesem Process specifisch anhaften. Nicht allein, dass das Kupfer selbst weit mehr als das gröbere, mürbere Zink für die Aetzung geeignet ist; in der Emaille und ihrer Bildstructur liegen ausserdem noch wesentliche Unterschiede — gegenüber anderen Uebertragungsverfahren — begründet.

Das Kupfer ätzt sich, vermöge seiner feinen, zähen Structur, weit schöner und runder als das Zink: es verhält sich zu diesem gewissermassen wie das Buchsbaum- zum Tannenholz (Fig. 139 und 140).

Dazu kommt der Unterschied der Aetzmittel. Das Eisenchlorid ist viscos und dicklich, und ätzt deshalb ruhig und begrenzt; während die dünne, flüssige Salpetersäure in die feinsten Krystallspältchen eindringt und so zu einer unregelmässigen, rauhen Aetzung Veranlassung gibt. Allerdings hat man versucht — und ist es auch theilweise gelungen — durch Zusatz schleimiger Körper zu der Salpetersäure, diesem Uebelstand abzuhelfen. Man kann der Säure Gummi, Dextrin u. s. w. zusetzen, oder alte, durch hohen Zinksalzgehalt viscoser gewordene Salpetersäure benutzen. Immerhin sind die Kupferätzungen denen auf Zink bedeutend überlegen; und wird ihnen, auch für den Fall, dass es wirklich gelänge, auf Zink — mit Erfolg — Emaille herzustellen, stets der Vorzug gebühren.

Ein weiterer Hauptgrund liegt in der Emailschicht selbst. Vermöge ihrer ausserordentlichen Widerstandskraft erlaubt sie die Aetzung auf einmal durchzuführen, was mit anderen Copirverfahren bis jetzt nicht zulässig ist. Bei diesen muss man bekanntlich die Aetzung mehrmals unterbrechen und eine neue Schutzdecke auf die Bildebene aufwalzen. Es liegt auf der Hand, dass in Bezug auf Sauberkeit der Arbeit die erstere Methode vorzuziehen ist: Unregelmässigkeiten, welche von der Walze oder von der Farbe herrühren, können eben hierbei nicht mehr vorkommen.

Neben dieser ausserordentlichen Widerstandskraft der Emailschicht spielt aber noch ein anderer Factor — von allen der wichtigste — eine Hauptrolle; es ist dies die Erscheinung des Durchätzens, auf die noch nicht aufmerksam gemacht wurde. Entwickelt man ein Emailbild, so lösen sich aus den geschützten Stellen die unveränderten Leimtheile heraus. Nun ist aber die Grenze zwischen löslichem und unlöslichem

Leim nicht absolut: es bleiben die unlöslichen Stellen mit einer halblöslichen Gallerte bedeckt, so dass, in feuchtem Zustande, die bilderzeugenden Elemente ein etwas gequollenes Aussehen haben. Diese Gallerte bewirkt — mehr oder minder, je nach der Dauer und Gründlichkeit der Entwickelung — dass eine kleine Menge von löslichem Leim zurückgehalten wird, der dann — besonders in den feinsten Zwischenräumen der Schatten — beim Trocknen am Metallboden haftet und mit eingebrannt wird.

Die Aetze wird also zunächst an den grossen, freien Stellen *a*, *a* (Fig. 142) der Lichter wirken; nach und nach aber die schwache Emailschicht im Grunde von *b*, *b* durchdringen, und das Metall anätzen. Wären *b*, *b* bis auf das Metall offen, so würden sich Lichter und Schatten gleichzeitig ätzen, und das Resultat wäre ein graues Bild. So bleiben dagegen die Schatten zurück und kommen erst dann, wenn die Lichter sich klein geätzt haben. Dieses Durchätzen — welches dem Emailverfahren eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Klič'schen Photogravureprocess verleiht — bewirkt hauptsächlich den grossen Halbtonreichthum der Emailätzungen.

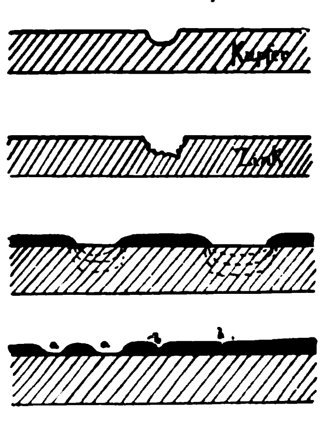


Fig. 139, 140, 141 u. 142.

Dass die von der Säure durchätzten Stellen von zurückgebliebenem, löslichem Leim herrührten, war im Voraus anzunehmen, und wurde dies auch experimentell nachgewiesen, indem man gewöhnlichen Leim und belichteten Chromleim — selbstverständlich emaillirt — nebeneinander auf Kupfer, der Einwirkung von Eisenchlorid aussetzte. Es ergab sich auffallend, dass der nicht chromatirte Leim mürbe und weniger widerstandsfähig war.

Um sich von der Richtigkeit des Gesagten zu überzeugen, benutze man eine schwach versilberte Kupferplatte, und stelle auf derselben eine Emailcopie her; am besten versilbert man die Platte matt, weil sie dann weisser ist und den Vorgang besser beobachten lässt.

Das eingebrannte Bild steht nun kräftig auf dem weissen Untergrunde, und nur die hellen Zwischenräume in den Schwärzen zeigen einen röthlich braunen Grund, was schon sicher darauf hindeutet, dass noch Emaille auf dem Silber aufliegt.

Dies bestätigt auch noch der Aetzvorgang der Platte. Aetzt man diese in Eisenchlorid vorsichtig an, so wird man zuerst in den höchsten Lichtern das Kupfer durchschimmern sehen: um die Emailpunkte herum bemerkt man aber, unter der Lupe, einen feinen silbernen Ring, was anzeigt, dass diese Stellen noch geschützt sind von einer äusserst dünnen, durchsichtigen Emailschicht. Dieser Ring zieht sich beim Weiterätzen allmählich zusammen, und wird dabei der braune Punkt immer kleiner. Das Schutzhütchen des Punktes ist nämlich nach dem Rande zu dünner als in der Mitte und lässt die Säure graduell durchätzen, wie dies durch die punktirten Linien in Fig. 141 veranschaulicht wird.

Es ist also das Durchätzen der Emaille eine Thatsache, die man auch auf folgende einfache Weise constatiren kann. Aetzt man ein Emailbild schwach an, so werden zunächst nur die hohen Lichter angegriffen. Macht man nun von einer solchen Platte einen Druck, so findet man, dass sämmtliche Details in den Schwärzen fehlen; erst später, beim Weiterätzen, kommen diese allmählich zum Vorschein; und wenn das Durchätzen alle Details auch in den dunkelsten Schatten hervorgebracht hat, sind die höchsten Lichter schön zugespitzt und tief geworden.

Selbstverständlich gilt dies nur für ein normal behandeltes Emailbild, und besteht die Kunst des Aetzers darin, die Vortheile des Durchätzens durch geeignete Regulirung sämmtlicher Verhältnisse richtig zu benutzen.

Formalin in der Photozinkotypie. Wie Helheim im Brit. Journ. 1896, S. 710 ausführt, behandelt er die Emailschicht mit Formalin und setzt auch etwas davon der Aetzflüssigkeit zu. Dadurch sollen die Schwierigkeiten mit dem Einbrennen vermieden werden, wodurch das Zink bekanntlich krystallinisch wird und seine Aetzfähigkeit verliert. Helheim benutzt das gewöhnliche, im Handel erhältliche 40prozentige Formalin (auch Phot. Chronik 1896, S. 376; Phot. Almanach 1897; S. 63).

Eine Lösung von Formalin (einprozentig) wird auch in Anthony's Phot. Bulletin 1896, S. 316, zur Anwendung auf Gelatine- oder Albuminschichten im Aetzprocess empfohlen; es erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen schwache Säuren, bevor man das Bild einbrennt.

Als neues Aetzprincip für Zink (Hochdruckplatten) empfiehlt Stephen H. Horgan (in Anthony's Bulletin; Process Work 1896; S. 88) das Aufgiessen der Aetzflüssigkeit aus beträchtlicher Höhe von oben auf die zu ätzende Metallplatte und Anwendung einer Pumpe, welche die abfliessende Säure immer wieder nach aufwärts pumpt (Fig. 143), oder eines Drehapparates, wie er in Fig 144 dargestellt ist (siehe Phot. Centralblatt 1896, S. 328).

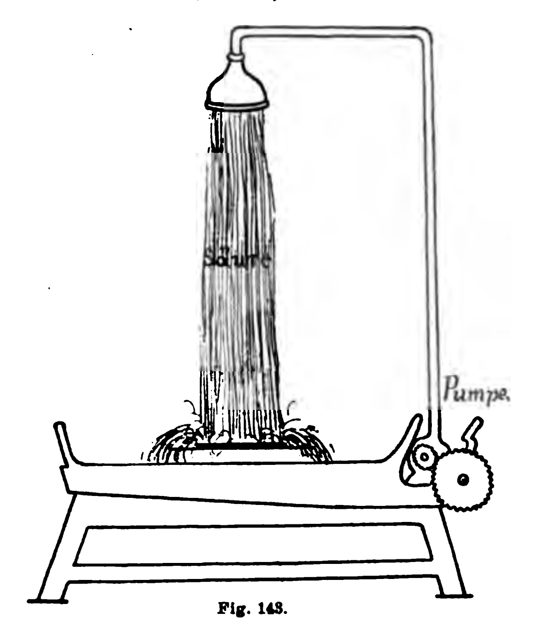


Fig. 143.

Elfenbeinätzung. Man kann Elfenbein analog dem Heliogravureprocess ätzen: 100 g Fichtenharz werden geschmolzen, der Tiegel vom Feuer genommen und 200 ccm einer zweiprocentigen alkoholischen Methylenblaulösung zugesetzt, dann wird umgerührt und nochmals $^1/_4$ Stunde geschmolzen, worauf man die Masse ins Wasser giesst, trocknet und fein pulvert. Die gefärbte Masse kommt in den Heliogravurestaubkasten und wird aufgewirbelt. Die Elfenbeinplatte

wird mit einprozentigem Rohcollodion oder 0,6prozentiger Gelatinelösung übergossen, die Platte in den Staubkasten gebracht, worauf sich der Staub absetzt. Man entwickelt ein Pigmentbild darauf, rändert mit Lack und ätzt mit 1000 ccm Wasser, 75 ccm Salpetersäure und 10 g Silbernitrat; die beim Aetzen aufsteigenden Blasen werden mit dem Pinsel entfernt. Setzt man Hypermanganat zu, so wird das Bild braun. Wenn man sehr tief ätzt, so kann man hinterher Farbstoffe einreiben. Schliesslich wird die Gelatinestaubschicht mit Soda,

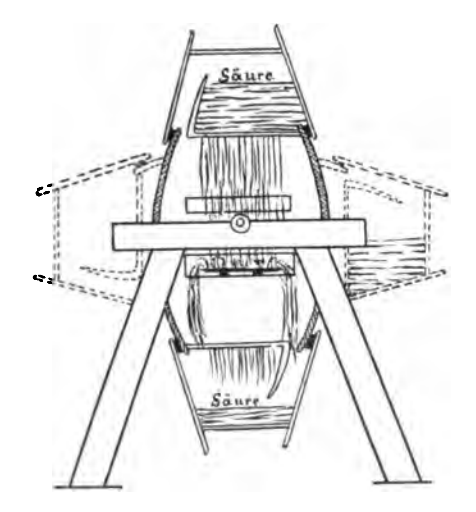


Fig. 144.

der Lack mit Alkohol entfernt (Fleck, Liesegang's Phot. Almanach 1896, S. 47).

Woodburydruck oder Photoglyptie. Die Photoglyptie oder der Woodburydruck ist ein in Deutschland wenig bekanntes und praktisch nicht ausgeübtes Verfahren des photomechanischen Pressendruckes, für welches jedoch in Frankreich und England vortreffliche Beweise der künstlerischen Vollkommenheit erbracht worden sind. Dieses Verfahren ist in den letzten Jahren vom Lichtdruck fast gänzlich verdrängt worden, weil der letztere weniger kostspielig, sicherer und

rascher auszuführen ist. Trotzdem kann die charakteristische Leistung der Photoglyptie, nämlich die Erzeugung kornloser und mit zarten, transparenten Halbtönen ausgestatteter Abdrücke, durch keine andere Methode völlig ersetzt werden, und deshalb verdient die Photoglyptie auch fernerhin volle Würdigung. Namentlich die unerreicht schönen polychromen Photoglyptien nehmen einen hervorragenden Platz in der Reihe der künstlerischen Reproductionsmethoden ein, und deshalb ist es wohl am Platze, diese Methode nicht aus dem Auge zu verlieren. Ob die industrielle Massenerzeugung sich der Photoglyptie wird jemals bedienen können, ist mehr als zweifelhaft. Für kleinere Auflagen zu speciellen Zwecken erscheint diese Methode aber sehr beachtenswerth, und die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien erwarb eine complete Einrichtung für Photoglyptie, damit auch die Praxis derselben der Vergessenheit entrissen werde. Die Ueberzeugung, dass die Erfindung Woodbury's nicht veraltet sei, sondern auch actuelles Interesse besitze, war die Veranlassung, dass Eder die Uebersetzung und Neubearbeitung des vortrefflichsten Quellenwerkes auf diesem Gebiete, nämlich Leon Vidal's „Traité pratique de photoglyptie“, Paris, in Anregung brachte, worauf mit freundlicher Zustimmung des Verfassers, Herrn L. Vidal, sowie der Verlagsbuchhandlung Gauthier-Villars in Paris durch die Verlagsbuchhandlung Wilhelm Knapp in Halle a. S. die deutsche Ausgabe unter dem Titel „Die Photoglyptie oder der Woodburydruck von Vidal“ (1896) erfolgte.

Reproductionsverfahren. Ueber die Herstellung der Photogravureplatten auf Kupfer veröffentlicht Shephard im Process Photogram einen sehr interessanten Artikel, der viele für die Praxis werthvolle Einzelheiten enthält. Die Vorpräparation der Kupferplatten ist insofern von Bedeutung, als einmal von der Sauberkeit derselben die Fehlerfreiheit der Drucke abhängt und anderseits eine richtige Vorpräparation die Beurtheilung des Fortschrittes der Aetzung ungemein erleichtert. Zum Poliren der Kupferplatten bedient man sich folgender Lösung:

Gesättigte Kochsalzlösung	300 ccm,
Eisessig	60 g,
feines englisch Roth	60 „

Man bringt das Gemisch in eine weithalsige Flasche und schüttelt vor dem Gebrauch um. Mit der Mischung wird ein Baumwollbausch benetzt und die Platte mit geradem, gleich-

mässigem Strich polirt. Hierauf wird unter dem Hahn gewaschen und mit reiner Baumwolle trocken gerieben. Zum Einstauben dient eine Mischung von Harz und Asphalt, und diese Mischung hat besonders bei sehr contrastreichen Sachen Vorzüge vor blossem Asphaltstaub. Das Einstauben wird so ausgeführt, dass man zunächst die Platte in einen Staubkasten bringt, welcher den möglichst fein pulverisirten Asphalt enthält, dann bei gehöriger Wärme den Asphaltstaub anschmilzt, und schliesslich zum zweiten Male in einem Harzstaubkasten behandelt und das Harzpulver ebenfalls anschmilzt, wobei nur eine wesentlich geringere Hitze angewendet werden darf. Für weniger contrastreiche Originale mischt man 2 Theile Asphalt mit 1 Theil Harz und 1 Theil Gaspech, pulverisirt gröblich, schmilzt alles zusammen und giesst es auf eine kalte Eisenplatte aus. Der Asphalt muss vorher durch Umschmelzen gereinigt werden, wobei man denselben in flüssigem Zustande durch ein feinmaschiges Gewebe seiht. Das Gemisch wird in gewöhnlicher Weise fein pulverisirt und im Staubkasten verwandt. Ehe man zum Uebertragen des Kohledruckes schreitet, bringt man die Kupferplatte in lauwarmes Wasser, nachdem man sie vorher kräftig angehaucht hatte, um einer Bildung von Luftbläschen zwischen den Staubkörnern vorzubeugen, und quetscht den Kohledruck vorsichtig an. Hierauf schreitet man zur Entwickelung, welche so lange fortgesetzt wird, bis alle löslichen Leimtheile entfernt sind. Man trocknet kleine Platten am besten auf einer Schleudermaschine, nachdem man sie vorher fünf Minuten lang in kaltem reinen Wasser gewässert hatte. Die Ränder und die Rückseite der Platte werden vor der Aetzung lackirt, wozu man sich eines, mit gleicher Menge Benzol verdünnten, schwarzen japanischen Lackes bedient. Die Aetzflüssigkeit wird dadurch hergestellt, dass man 3 bis 4 kg trockenes Eisenchlorid in ein grobmaschiges Tuch einschlägt und mit Wasser bedeckt. Nach 40 bis 50 Stunden wiegt die Lösung ungefähr 40 Grad B. Man giesst hierauf die Flüssigkeit ab, seiht sie durch und lässt sie in einem flachen Gefäss in dünner Schicht ausgebreitet zwei Tage lang stehen. Hierdurch verschwindet der ursprünglich bemerkbare Chlorgeruch vollkommen. Aus dieser im Vorrath herzustellenden Aetzlösung setzt man die Aetzflüssigkeit zusammen von 40, 38, 35, 32 und 30 Grad B. Man beginnt zunächst die Aetzung mit der stärksten Lösung, die nach drei Minuten die Schatten anzugreifen beginnt, und setzt die Aetzung in den abgeschwächteren Lösungen fort, bis die Lichter eben angegriffen werden. Hierauf reinigt man die Platte unter einem Hahn und entfernt nach dem

Trocknen den Lack mit Petroleum und die Gelatineschicht mit einer concentrirten Kochsalzlösung, der man auf je 10 Theile 3 Theile Eisessig zufügt. Wenn die Platte sich nach der Aetzung als zu flau erweist, wird sie einer Nachätzung unterzogen. Hierzu stellt man sich folgende Mischung her:

Asphalt	30 g,
Burgunderpech	30 „
weisses Wachs	30 „

Der Asphalt wird zuerst geschmolzen, Pech und Wachs hinzugesetzt, von dem Feuer genommen und soviel rectificirtes Terpentinöl hinzugegeben, bis eine crêmige Masse entsteht. Eine kleine Menge dieser Farbe wird auf einem Stein mit der Walze gleichmässig vertheilt und die ganz reine, etwas angewärmte Kupferplatte unter gelindem Druck nach allen Seiten hin eingewalzt. Man ätzt mit 35 Grad B. Aetzflüssigkeit zwei bis drei Minuten (Phot. Chronik 1896, S. 168).

Versuche mit Hanfstaengl'schem Aetzpapier für heliographische Kupferätzung. Zu Zwecken der Heliogravure wird auf die mit Harzpulver gestaubte Kupferplatte ein Pigmentbild übertragen und dann eingeätzt. Zu diesem Zwecke dient Pigmentpapier der Londoner Autotyp-Compagnie (Nr. 103 und Nr. 105), sowie in neuerer Zeit das „Aetzpapier" des berühmten Institutes von Hanfstaengl in München. Dieses letztere hat sich bei Versuchen, welche an der k. k Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien durch Herrn Fachlehrer Brandlmeyr angestellt wurden, besonders bewährt. Das „Aetzpapier" enthält ein rothes Pigment, das eine gute Controle während der Aetzung gestattet. Hanfstaengl bringt zwei Sorten Aetzpapier mit der Marke *C* und *F* in den Handel. Erstere enthält wenig Pigment und viel Gelatine, letztere viel Pigment und wenig Gelatine. Die Marke *C* ist für leichtere, also dünnere Diapositive anzuwenden, die Marke *F* dagegen für dichtere, kräftigere Diapositive. Das Hanfstaengl'sche Aetzpapier entwickelt sich leicht und sicher in Warmwasserbädern von relativ geringer Temperatur und haftet fest an der Platte.

Heliogravure. Ueber das „Pigmentverfahren und die Heliogravure" erschien ein neueres Werk von J. M. Eder (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1896); daselbst ist die Theorie, Praxis und Geschichte der heliographischen Processe nach dem neuesten Stande unserer Kenntniss von diesem Verfahren geschildert. Besonders

bemerkenswerth ist der Umstand, dass diesem Werke auch mustergültige Abbildungen der verschiedenen Aetzstufen bei der heliographischen Aetzung beigegeben sind, was zum ersten Male bei einer derartigen Publication der Fall ist.

Heliogravure wird nunmehr an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (seit 1896) ausgeführt, und zwar zunächst für Zwecke der Versuchsanstalt.

Ein Zusatz von Formalin zu den Eisenchlorid-Aetzbädern für Heliogravureplatten soll nach Helheim insofern von Vortheil sein, als sich dadurch grössere Contraste erzielen lassen; es verzögert nämlich das Durchdringen der Aetze durch das Gelatinerelief (Phot. Wochenbl. 1896, Nr. 47, S. 392 und Phot. Almanach 1897, S. 63).

Ueber das Auftreten von Sternchen beim Aetzen von Photogravureplatten siehe Dr. G. Aarland in Leipzig, S. 55.

Farbige Heliogravure wird, wie die farbige Radirung, gegenwärtig besonders cultivirt. Letztere lieferte besonders Prof. Unger in Wien; farbige Heliogravuren erzeugen in vortrefflicher Weise Blechinger & Leykauf (Wien), Boussod und Valadon (Paris), Paulussen (Wien), Photographische Gesellschaft (Berlin).

Herr Leykauf, Mitchef der renommirten Wiener Firma Blechinger & Leykauf, besprach gelegentlich einer Ausstellung farbiger Heliogravuren aus ihrem Atelier, im Camera-Club zu Wien das von ihnen verwendete Verfahren zur Herstellung dieser schönen Blätter.

Er sagte, die Firma Blechinger erzeuge diese seit circa zwei Jahren und war die erste, welche in Oesterreich solche Heliogravuren in Farben druckte. Bezüglich der technischen Ausführung bemerkte Herr Leykauf, dass die Platten ebenso, wie für einfarbigen Druck mittels des Klič'schen Aetzverfahrens hergestellt werden, dass dabei jedoch viel mehr Schwierigkeiten zu überwinden sind, indem es nicht leicht ist, die Wirkung der Töne und Farben im Voraus genau berechnen zu können Oft ist das Resultat ein ganz anderes, als man beabsichtigt, resp. als es das Original erfordert, und es bleibt nichts übrig, als die Platte ein zweites, ja selbst ein drittes Mal zu machen. Eine weitere Schwierigkeit bietet die richtige Auswahl der für diesen Zweck geeigneten Farben, und es bedarf eines genauen Studiums jeder einzelnen, bis man mit Sicherheit damit arbeiten kann.

Ein sehr wunder Punkt sei auch die Heranziehung von brauchbaren Arbeitskräften für diese Arbeit, denn es werden sehr grosse Anforderungen an den Drucker gestellt; derselbe soll einen künstlerischen Blick, Sinn für Farbe und viel Beurtheilungsfähigkeit besitzen.

Die Anfertigung der Blätter geschieht bei dieser Druckmethode bekanntlich in der Weise, dass von einer Platte und mit einem Druck das fertige, farbige Blatt hergestellt wird, nicht so wie bei allen anderen Farbendruckmethoden, wo jede Farbe von einer separaten Platte und zumeist eine über die andere gedruckt wird. Es wird daher jede, auch die allergeringste Abstufung vermieden, die Farben werden nebeneinander, nicht übereinander gedruckt, die Uebergänge jedoch ineinander gewischt, was diesen Blättern eben die hohe künstlerische Vollendung verleiht, welche auf keine andere Weise zu erreichen ist

Die Platte muss förmlich gemalt werden, was roth sein soll, genau abgegrenzt roth, was blau kommen soll, blau eingefärbt werden u. s. w. Die Geschicklichkeit des Druckers ist es eben, eine genaue Abgrenzung der Farbe zu wahren, wo selbe durch das Original verlangt wird, die Töne ineinander zu wischen, wo dies nöthig ist, Licht und Schatten richtig anzubringen, kurz und gut, er muss das Original genau studiren, um gute Drucke herstellen zu können.

Von jeder Einfärbung der Platte kann nur ein Druck gemacht werden, dann muss die ganze Procedur wieder von Anfang an beginnen. Es ist daher begreiflich, dass diese Arbeit sehr langsam von statten geht und dass es Bilder gibt, wo ein Drucker an dem Einfärben der Platte für den Druck 12 bis 14 Stunden arbeitet; leider kommt es auch vor, dass der Abdruck dann aus irgend einem Grunde zu Maculatur wird. Diese Schwierigkeiten bei der Herstellung rechtfertigen die hohen Preise, welche für solche Blätter verlangt werden müssen.

Leider gestatten die Kunsthändler zumeist nicht, dass auf diesen Blättern die Firma der erzeugenden Anstalt angebracht wird, wodurch sehr oft solche Blätter als in Paris u. s. w. angefertigte beurtheilt werden und das Renommée unserer Erzeugnisse Schaden leidet (Wiener Photographische Blätter, Januarheft 1897).

Eine Verkupferungs-Flüssigkeit für Zink besteht nach der Photographischen Chronik 1897, S. 21, aus:

Zinksulfat	120 g,
Kupfersulfat	30 „
Wasser	300 ccm

und soviel Ammoniak, bis der sich bildende Niederschlag wieder verschwindet, worauf die blaue Lösung mit soviel Cyankaliumlösung versetzt wird, bis sie vollkommen entfärbt ist. In diese Flüssigkeit wird die gut gereinigte und mit Aetzkali abgebeizte Zinkplatte eingelegt; durch Wärme lässt sich der Verkupferungsprocess derart beschleunigen, dass er statt 20 Minuten nur 3 bis 4 Minuten dauert.

Eine andere Vorschrift, um Zinkclichés ohne Anwendung von Elektricität zu verkupfern, findet sich in der Photogr. Chronik 1896, S. 193. Das mit Sodalösung gewaschene und gut mit Kreide oder Wienerkalk gebürstete Zinkcliché wird, nachdem es gut mit Wasser abgespült wurde, in folgendes Bad gelegt:

Destill. Wasser	1000 ccm,
Kupfervitriol	20 g,
Eisessig	12—15 ccm.

Diese Lösung wird vor dem Gebrauch filtrirt.

Als Verstählungsflüssigkeit für Kupferplatten sind mannigfache Bäder im Gebrauch. Reichel in St. Petersburg stellte sie zusammen, und „Process Work“ (1896, S. 90) gibt umstehende Tabelle mit folgender Erläuterung einzelner Bäder:

1. Gebräuchlich in der Kais. Reichsdruckerei in Berlin. — 2. Bei Chappell. — 3. Eisensalz und Soda werden getrennt gelöst, gemischt, und nach dem Decantiren wird der Niederschlag in verdünnter Schwefelsäure gelöst und auf 20 Liter Wasser verdünnt. — 5. Böttcher. — 6. Varrentrapp. — 10. Obernetter. — 11 Militairgeograph. Institut in Wien. — 12. Dr. E Albert. — 13, 14 Villon.

Besonders aber wird eine zehnprocentige Lösung von Chlorammonium empfohlen, welche durch zwei Eisen-Elektroden und den galvanischen Strom von 2 bis 4 Volt sich selbst mit Eisen sättigt. — Zum Verstählen selbst wird ein Strom von 1,5 bis 2 bis 3 Volt und 1,5 bis 3 Ampère pro Quadratdecimeter empfohlen.

Wir verweisen zugleich auf Fr. Wilson's Stereotyping and Electrotyping etc. (5. Auflage, London 1896); daselbst wird eine ausführliche Anleitung zur Stereotypie und Galvanoplastik gegeben, welche durch viele Abbildungen unterstützt ist.

Galvanos von Autotypien. Zur Ausführung grosser Auflagen gleichartiger autotypischer Darstellungen, besonders aber solcher in Farbendruck, benöthigt man eine grössere Anzahl gleichartiger Druckformen, deren Herstellung in Aetzung viel zu theuer kommen würde. Man benutzt daher

	Gramm per 10 Liter Wasser													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Eisenvitriol . . .	350	1300	600	260	1328	300	—	260	2500	300	—	—	—	—
Natriumcarbonat .	—	—	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorammonium . .	100	—	—	120	1000	—	500	120	1250	600	3400	400	—	2500
Seignette-Salz . .	—	—	—	—	—	500	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammoniumferrosulfat	—	1300	—	—	—	—	500	—	—	—	—	600	—	—
Eisenchlorid . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	—	—	3250
Eisenfluorsilicat . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2000	—
Magnesiafluorsilicat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	—
Glycerin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500
Magnesiumsulfat .	—	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammoniumfluorsilicat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2000	—

auch für die Autotypien den Vorgang der Vervielfältigung durch Clichiren, wie man ihn für Holzschnitte u. s. w. schon längst anwendete.

Die Herstellung der Galvanos von Autotypien machte Anfangs bedeutende Schwierigkeiten, doch war man mit Recht bestrebt, die Verfahren hierzu so zu verbessern und auszubilden, dass man heute thatsächlich tadellose und vollkommen brauchbare Clichés nach Autotypien erzeugt.

In Deutschland ist es die Firma Zierow & Meusch in Leipzig, welche hier in erster Linie genannt zu werden verdient. Bemerkenswerth ist noch, dass die Herstellung solcher Galvanos weder theurer zu stehen kommt, noch längere Zeit in Anspruch nimmt, als die von Holzschnitten oder anderen Originalstöcken. (Näheres sammt Illustrationen siehe in: „Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1896, Juni-Heft, S. 361.)

Galvanographisches Verfahren von H. Herkomer in London. Mit Beginn des Jahres 1896 ging durch alle Fachblätter die Nachricht, dass der bekannte englische Maler-Radirer Herkomer ein neues Druckverfahren (oder vielmehr ein neues Verfahren zur Herstellung von Druckplatten) erfunden habe.

Das Verfahren, um welches es sich hier handelt, wurde damals vielfach beschrieben, es besteht kurz gesagt in folgendem:

Auf einer versilberten Kupferplatte wird die Zeichnung mit einer der Druckerschwärze ähnlichen Farbe ausgeführt. Als Instrument hierzu kann man sich eines Pinsels, eines Wischers, eines spitzigen Hölzchens und selbst des Fingers bedienen. Die Farbe muss von solcher Beschaffenheit sein, dass sie während der Arbeit feucht bleibt, weil nach Ausführung der Zeichnung die ganze Platte mit einem speciellen leitenden Pulver von verschiedener Kornstärke eingestaubt wird. Hierbei bleiben die gröberen Körner an den dicksten Farbstellen (den Schatten), die feineren an den dünnen Stellen (den Lichtern und Halbtönen) hängen. Von dieser Platte wird nun auf galvanoplastischem Wege ein Abklatsch gemacht, welcher als Tiefdruckplatte dient.

Bald, nachdem dieses Verfahren bekannt gemacht wurde, erhoben sich von vielen Seiten Stimmen, welche die Neuheit dieser Erfindung in Frage stellten.

So erinnert Th. Goebel (in der Zeitschr. f Deutschlands Buchdrucker 1896, Nr. 7) an ähnliche Leistungen verschiedener Meister, hauptsächlich aber an die von Pretsch.

Kampmann schreibt (in der Oesterreich-Ungarischen Buchdrucker-Zeitung 1896, Nr. 9), dass hier weniger die Ver-

fahren der sogen. Photogalvanographie, als vielmehr das schon von Kobell 1842 ausgeübte rein galvanographische Verfahren in Betracht komme, über welches Kobell ein durch diese Methode illustrirtes und bei Cotta in München 1842 erschienenes Buch verfasst hatte. Dieses Verfahren wurde später auch in der Hof- und Staatsdruckerei unter Dr. Auer vielfach benutzt und praktisch ausgeübt. Mr. Duncan C. Dallas, welcher s. Z. die Erfindung Pretsch's bestritten und für sich beansprucht hatte, wendet sich in einem Briefe an die „Times" ebenfalls gegen die Neuheit der Erfindung Herkomer's und verweist gleichzeitig auf die Arbeiten Auer's. Von England aus wird aber auch an das von Palmer schon im Jahre 1841 ausgeübte Verfahren der sogen. Glyphographie, auch Electrotint-Process genannt, erinnert.

Endlich nimmt auch Th. Theyer in Wien die Priorität für diese Erfindung für seinen Vater in Anspruch (Photogr. Chronik 1896, S. 243). Wir ersehen aus den angeführten Reclamationen, dass selten eine Erfindung mit mehr Erfolg, in Bezug auf deren Neuheit, angegriffen wurde, als die Galvanographie Herkomer's.

Ein einfacher Process zur Herstellung von Druckstöcken für die Buchdruckpresse nach gewöhnlichen Zeichnungen ist folgender: Ein Stück Stanniol von passender Grösse legt man auf einen Holzstock oder eine geätzte Zinkplatte mit gekreuzten feinen vertieften Linien. Durch Bearbeiten mit einem Gummiroller presst man die Metallfolie in die Vertiefungen des Blockes hinein und erhält so eine fein gekörnte Oberfläche. Das so behandelte Metallblättchen legt man auf eine Glasplatte und erzeugt die Zeichnung durch Behandlung mit einem gerundeten Stäbchen aus Elfenbein oder Stahl. Wenn die Zeichnung auf diese Weise vollendet worden ist, übergiesst man das Stanniolblatt mit feinem Gyps, lässt denselben erstarren und zieht dann das Stanniolblatt von der Gypsform ab. Die Gypsform wird hierauf mit Letternmetall abgeformt, und das Cliché ist druckfertig (Phot. Chronik 1896, S. 176).

Anwendung von Aluminium in den photomechanischen Druckverfahren.

Zur Anwendung des Aluminiums in den photomechanischen Verfahren. Wie wir auf S. 13 dieses Jahrbuches berichten, findet das Aluminium nicht nur als

Ersatzmittel des lithographischen Steines, sondern auch, wie neuerlich angestellte Proben beweisen, zu den directen Copirverfahren und im Lichtdruck vortheilhafte Anwendung.

C. Kampmann legte am 6. October 1896 der Photographischen Gesellschaft in Wien eine reiche und hübsche Auswahl solcher Arbeiten vor und erläuterte dieselben. (Näheres siehe Photogr. Correspondenz 1896, November-Heft, S 534.)

Ueber die Verwendung des Aluminiums im Lichtdruckverfahren berichtet Fachlehrer A. Albert ebenda. Derselbe erzielte gute Erfolge mit solchen Platten als Träger der Chromgelatineschicht, an Stelle der zerbrechlichen Glasplatten. Als Vorpräparation verwendete er die gewöhnliche Wasserglas-Bierschicht, doch haftet nach seinen Angaben die Bildschicht auch ohne diese Vorpräparation auf den Aluminiumplatten vollkommen fest.

Die ganze Manipulation bei der Verwendung solcher Platten für den Lichtdruck beschreibt Albert in der Photographischen Correspondenz 1896, S. 596, ausführlich. Nach dieser werden neue Platten mit einem Gemisch von Ammoniak und Wasser (1:3) abgerieben und mit einem Tuche getrocknet. Schon gebrauchte Platten werden durch Einlegen in eine Tasse mit stark verdünnter Schwefelsäure (1:30) von der Gelatineschicht befreit und mit Wasser gut abgespült, worauf sie wieder aufs Neue verwendet werden können. Laugen dürfen nicht angewendet werden, weil diese das Aluminium zerstören. Die Vorpräparation mit Bier und Wasserglas, ohne Zusatz von Aetzkali, haftet, wie erwähnt, sehr gut auf den Platten, sofern sie nicht zu dick aufgetragen wird. Die Präparation mit Chromatgelatine wird auf den mit einer Spiegelglasplatte unterlegten Platten vorgenommen; auch beim Trocknen im Ofen liegen die Platten auf gut nivellirten Glasplatten flach auf, ohne sich zu krümmen, wenn sie vorher gut gestreckt und gerade waren.

Das Copiren ist auf Aluminiumplatten aus dem Grunde leichter durchzuführen, weil man das Metall aufbiegen und nachsehen kann, wie bei Papiercopien. Der Copirgrad muss etwas leichter gehalten werden als bei Glaslichtdruckplatten.

Zur Feuchtung (Aetzung) darf nur Glycerin und Wasser ohne Zusatz von Ammoniak, Fixirnatron u. s. w. verwendet werden; durch letztere würden die Aluminiumplatten angegriffen werden, und drucken dann selbst kräftig copirte Platten tonleer.

Besser als eine ammoniakalische Feuchtung dürfte sich zum Ueberwischen der aufgetragenen Platte eine angesäuerte Feuchtung eignen.

Die Einrichtung der Platten in der Lichtdruckpresse kann durch Einspannen mittels der Eisenplättchen erfolgen, welche zum Einspannen der Glasplatten dienen, sofern nicht eigens construirte Fundamente vorhanden sind.

Das Drucken von Aluminiumplatten ist neben dem Ausfall des Plattenbruches noch dadurch vortheilhafter als vom Glase, weil beim Auftragen der Farbe das Bild auf dem matt weissgrauen Grunde sehr deutlich sichtbar ist, was insbesondere dann, wenn bei künstlichem Lichte gearbeitet wird, dem Drucker die Arbeit bedeutend erleichtert.

Eugéne Devillers in Belfort fertigte schon 1894 photographische Copien (Kohledrucke u. s. w.), sowie Umdrucke auf dünnem Aluminiumblech, zum Zwecke der Anwendung als Visit- und Geschäfts-Reclamekarten.

Aetzen von Aluminium. In Anthony's Phot. Bulletin wird folgende Mischung zum Aetzen von Aluminium empfohlen:

Alkohol	120 ccm,
Essigsäure	180 „
Antimonbutter	120 g,
Wasser	1200 ccm.

Um das Aluminium so zu präpariren, dass es im Sinne der chemischen Druckart, wie der lithographische Stein, verwendet werden kann, dient am besten eine schwach mit Phosphorsäure angesäuerte Gummi arabicum-Lösung.

Zum Hochätzen des Aluminiums können auch verschiedene Chloride, hauptsächlich Kupferchlorid, verwendet werden. (Vergl. auch D. R.-Patent von Jos. Scholz in Mainz, Cl. 15, Nr. 85274.)

Ein Loth für Aluminium besteht nach Richards aus:

Aluminium	2,88 Procent,
Zink	26,19 „
Zinn	71,19 „
Phosphor	0,24 „

(Phot. News 1895, S. 756).

Edison fand, dass sich das Aluminium unter Anwendung eines Stromes von 8 bis 9 Ampère und 250000 Volt härten lässt (Photography 1896, S. 278).

J. Scholz in Mainz gibt folgendes neue Entsäuerungsmittel für Aluminium-Flachdruckplatten an:

120 g krystallisirtes Alaun und 40 g krystallisirtes Chlormagnesium werden in circa 850 ccm heissem Wasser gelöst. Hierzu schüttet man 3 g Salmiak. Nachdem diese Mischung

auf circa 40 Grad C. erkaltet, schüttet man 50 ccm concentrirte Essigsäure, 95 procentig, sogen. Eisessig, hinzu. Ist diese Lösung auf circa 15 Grad C. erkaltet, so füllt man sie bis zu einem Liter mit Wasser auf.

Dieses Mittel lässt man reichlich aufgetragen drei bis vier Minuten auf die talcumirte Zeichnung wirken, sodann spült man gründlich ab, worauf die Correctur vorgenommen werden kann. Hierauf kann man wieder talcumiren und mit Phosphorgummi leicht ätzen.

Die Dauerhaftigkeit und Reinheit des Aluminiums. Wie „The Optician" (23. April 1896) mittheilt, kann das Aluminium kohle- und stickstoffhaltig sein, wodurch es brüchiger und weniger zähe wird, als es im reinen Zustande ist.

Nach Moissan enthält das durch Elektrolyse hergestellte Metall stets Natrium (zuweilen bis zu 4 Procent), und ist infolge dessen der Zerstörung leichter unterworfen, als wenn das Material homogen ist. Bei der Elektrolyse von Kryolith und Thonerde scheinen secundäre Reactionen aufzutreten, in denen das Natrium eine verschiedene Rolle spielen mag, je nach der Zusammensetzung des Bades und der Stromstärke. Aluminium, das weder Kohle, Stickstoff noch Natrium enthält, ist sehr widerstandsfähig.

Farbendruck (Dreifarbendruck und Farbenlehre).

Dreifarbendruck.

Ueber die Grundfarben der Technik hielt Arthur Freiherr von Hübl (am 14. Januar 1896) einen Vortrag in der Photographischen Gesellschaft zu Wien (siehe Photogr. Corresp. 1896).

Die optische Grundlage des Dreifarbendruckes behandelt in kurzen Schilderungen „C. G. Zander's Photo-Trichiomatic Printing" (London bei Raithley, Lawrence & Co. 1896). Eine chromolithographische Tafel erleichtert das Verständniss des Textes. Dieses Buch kann zur Einleitung in das Studium des photographischen Dreifarbendruckes empfohlen werden.

Ueber Nister's Verfahren des rein lithographischen Dreifarbendrucks siehe S. 241 dieses Jahrbuches.

Eine Farbenscala der drei Grundfarben, bestehend aus 50 kreisrunden Tafeln mit circa 800 Farbentönen in Auto-

typie hergestellt, bringt D. Cellarius in Markirch (Elsass) zum Preise von 30 und 50 Mk. in den Handel.

Mit dieser Scala wird in erster Linie bezweckt, die Ausführung des Dreifarbendruckes von der Photographie unabhängig zu machen und dieselbe mehr auf rein zeichnerischem Wege anzustreben, wie wir dies auch bei Nister's Verfahren sahen, zu welchem diese Farbenscala ein wichtiger Behelf sein dürfte. (Die nähere Beschreibung siehe in den Freien Künsten 1896, Nr. 5. Ein Exemplar dieser Farbenscala befindet sich in der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.)

Unter dem Titel „La Reproduction des Couleurs" par la Superposition des trois Couleurs simples, erschien bei Berger-Levrault et Co. in Paris (Rue des Beaux-Arts 5) 1896 ein Buch mit 150 chromotypischen Tafeln, welche 15000 verschiedene, durch den Uebereinanderdruck der drei Grundfarben erzielbare Farbentöne enthalten. Der Autor dieses Werkes ist Robert Steinheil; der Preis desselben ist auf Japanpapier 150 Frs., in billiger Ausgabe 80 Frs.

Transparente, combinirbare Farbenscala. Chr. Harbers in Leipzig bringt transparente combinirbare Farbenscalen in den Handel, die eine wichtige Erleichterung für die Farbenmischung beim Druck bilden. Das Patent ist dieser Erfindung zwar bereits 1891 ertheilt und 1894 erneuert worden, publicirt aber ist sie erst seit kurzer Zeit, nachdem endlich alle Hindernisse in der Herstellung beseitigt sind. Diese Farbenscala besteht aus neun Glastafeln im Formate 7×21 cm, welche in drei Gruppen getheilt sind: in primäre, secundäre und tertiäre Farben. Jede Platte enthält eine Farbe, und jede dieser Farben geht auf derselben Platte von der dunkelsten bis zur hellsten Nuance allmählich über. Durch Uebereinanderlegen der Platten kann man in einfacher Weise jede beliebige Farbe zusammenstellen (Deutscher Buch- und Steindrucker, Berlin 1895, S. 118).

Vierfarben- gegen Dreifarbendruck siehe A. C. Angerer, S. 3 dieses Jahrbuchs.

Ueber die Frage: „In welchen Fällen ist der Dreifarbendruck mit Vortheil zu verwenden" siehe J. Husnik im Nachtrage zu den Originalartikeln am Schlusse dieses Jahrbuches.

Alexander Hoenig stellte in der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 Dreifarbendrucke aus, bei welchen aber die Farben in einer von der üblichen Reihenfolge abweichenden Weise gedruckt sind. Hoenig druckt zuerst das Roth, dann

das Gelb und schliesslich das Blau, und erzielt so bei allerdings etwas derberen Sujets, wie Placaten u. s. w., gute Resultate.

Ueber die Möglichkeit, alle Farben aus Blau, Gelb und Roth zu mischen, welche gewissermassen die Grundidee des Dreifarbendruckes enthält, handelt Christian Ernst Wünsch's Buch „Versuche und Beobachtungen über die Farben des Lichtes", Leipzig 1792, welches Roth, Grün und Veilchenblau als Grundfarben hinstellt, während Pfannenschmid in seinem „Versuch einer Anleitung zum Mischen aller Farben aus Blau, Gelb und Roth" (neue Auflage, Leipzig 1799) die letztgenannten Farben als Grundfarben bezeichnet (E.)

Um die ungleiche Wirkung der Raster beim Dreifarbendruck auszugleichen, schlägt J. Raphaels vor, die Lineaturen in verschiedener Stärke anzuwenden.

Man sieht nämlich die blauen Linien deutlicher wie die rothen, während die gelben Linien ganz verschwimmen und auf das Auge den Eindruck eines geschlossenen Tones hervorbringen.

Wie Raphaels meint, müsste es vortheilhaft sein, für die blaue Farbe einen feinen, für die rothe einen gröberen und für die gelbe Farbe einen ganz groben Ton anzuwenden.

Im Photographischen Centralblatt 1896, S. 374 wird dagegen eingewendet, dass dieses darum nicht gut ausführbar wäre, weil dann bei der Aufnahme und jedesmaligem Wechsel des Rasters auch die Rasterdistanz und die Blendenöffnung geändert werden müsse.

Joly's Dreifarbenphotographie. Das Verfahren von Joly beruht darauf, dass man einen Raster zur Aufnahme benutzt, welcher nicht so wie die gewöhnlichen Raster aus schwarzen Linien, sondern aus rothen, blauen und gelben Linien besteht, welche entweder auf das Glas mit Farbstoffen gezogen oder auch in anderer Weise aufgebracht sind. Die unter diesem dreifarbigen Raster belichtete Platte wird in der gewöhnlichen Weise entwickelt, fixirt u. s. w. und davon dann ein Diapositiv genommen. Legt man dieses nun in der richtigen Weise wieder auf den zur Aufnahme benutzten dreifarbigen Raster, d. h. so, dass diejenigen Stellen des Bildes wieder mit den entsprechenden Stellen des Rasters zur Deckung kommen, so sieht man das Bild wieder in den natürlichen Farben des Originales. Man erreicht also hier mit einer einzigen Belichtung dasselbe, wozu man sonst beim gewöhnlichen Dreifarbendruck drei Aufnahmen benöthigte.

W. Mc. Donough liess sich aber nachweislich schon zwei Jahre bevor (22. März 1892) Joly mit seinem Verfahren

vor die Oeffentlichkeit trat, in Richmond (Virginien) ein ganz ähnliches Farbendruck-Verfahren patentiren. (Näheres hierüber siehe „Process Work and Printer“, August 1896, S. 110 und Photographisches Centralbatt, Heft 19, S. 410.)

Farbige Raster für das Joly'sche Verfahren. Eine der Hauptschwierigkeiten bei der Ausübung des Verfahrens der Dreifarbenphotographie von Joly lag aber in der Herstellung des dreifarbigen Rasters. Joly selbst erzeugte denselben auch dadurch, dass er dünne Seiden- oder Glasfäden, je einen rothen, gelben und blauen neben einander auf eine Glasplatte aufzog und daselbst durch Lackirung befestigte.

Einen anderen Weg schlug Albert Baumgartner in Lörrach ein, indem er solche mehrfarbige Raster in Kornmanier erzeugen will. Nach dem auf dieses Verfahren ertheilten D. R.-Patente (Nr. 88204) druckt man auf ein Blatt (durchsichtiges) Celluloïd ein rothes und ein gelbes Korn (vom Stein) auf, so dass die Farben theilweise über einander fallen; dann überzieht man die Folie mit einer Schicht blauer Gelatine, welche mit chromsaurem Kali lichtempfindlich gemacht wird, belichtet von hinten und entwickelt wie beim gewöhnlichen Pigmentverfahren. An den weiss gebliebenen Stellen wird sich das Blau fixiren, an den gelben entsprechend weniger, wodurch Grün entsteht; an den rothen und orangefarbigen gar nichts, wodurch ein ähnlicher Effect hervorgebracht wird, wie beim ersten Beispiel. Es können auch andere Farben und in anderer Reihenfolge angewendet werden. Soll die Schicht auf Glas ausgeführt werden, so druckt man auf ein Uebertragungspapier und zieht die Farbe auf das Glas ab.

Neben diesem Verfahren beschreibt Baumgartner noch ein anderes ähnliches, dessen Wesen darin besteht, dass man auf mechanischem Wege (durch Druck u. s. w.) Farben in gekörnter Schicht auf eine durchsichtige Gelatineschicht u. s. w. aufträgt und hierauf die nicht bedeckten Stellen derselben färbt. Man überzieht zu diesem Zwecke eine durchsichtige Fläche mit Gelatine oder einer ähnlichen Substanz (Celluloïd?), druckt darauf vom gekörnten lithographischen Stein, oder von einer gekörnten Zinkplatte mit blauer Oelfarbe ein Korn auf, taucht dann die Folie in die Lösung einer rothen Anilinfarbe, worin sich die Gelatine u. s. w. an den Stellen färbt, welche nicht von der Oelfarbe bedeckt sind. Nachdem die Schicht wieder trocken, druckt man mit gelber Oelfarbe ein Korn auf, welches theilweise über das Roth und Blau fällt und so ein Orange und Grün bildet. Das Resultat ist somit eine Folie, welche gleichmässig mit rothen, orangen, grünen und blauen Punkten

bedeckt ist, ohne weisse Zwischenräume aufzuweisen (Gelb?). (Aus dem Photogr. Archiv 1896, S. 329.)

(NB. Wir fühlen uns gedrängt, dem einige Worte beizufügen und unsere Ansicht hauptsächlich dahin auszusprechen, dass uns diese beiden Verfahren nicht sehr geeignet erscheinen, dem Joly'schen Verfahren vorwärts zu helfen. Wir vermissen auch die Angabe, ob zum Aufdrucken des verschiedenfarbigen Kornes Deck- oder Lasurfarben angewendet werden sollen, doch ist nach allem das Letztere wahrscheinlich. Dann müssen wir aber zugleich auf die enormen technischen Schwierigkeiten hinweisen, um solches feines Korn in reinem Roth, Blau oder Gelb lasirend auf Gelatine u. s. w. zu drucken. Auch ist es sehr fraglich, wie sich bei dem zuerst angeführten Verfahren die blaue Gelatineschicht gegenüber der gelben Lösung des Chromsalzes verhalten wird, und halten wir es weiter für ganz unausführbar, solche farbige Kornschichten unter Anwendung von Uebertragungspapier auf Glas umzudrucken. Dasselbe gilt von dem zweiten Verfahren, und fürchten wir bei diesem, dass es mit dem schon viel früher patentirten Verfahren von F. Sandtner in München in Collision kommen dürfte; siehe unter Patente Nr. 87472 und unter „Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechniken betreffend".)

Eine Modification des Joly'schen Verfahrens besteht darin, dass man eine Blende mit drei Oeffnungen anwendet, deren je eine mit einer gelben, blauen und rothen Gelatinefolie beklebt ist. Um nun die Wirkung dieser Blenden zu erklären, müssen wir uns vor Augen halten, dass jede Oeffnung des gekreuzten Rasters wie eine Lochcamera wirkt; d. h. sie bildet die Blendenöffnung genau ab. Bei Benutzung einer viereckigen Blende erhalten wir die Punkte im Negativ viereckig, bei dreieckiger Blende dreieckig u. s. w. Verwendet man eine Blende mit mehreren Löchern, so hat das negative Bild, bei genügendem Abstande des Rasters von der Platte, nicht gleichviel Punkte wie der Raster, sondern so viel mal mehr, als die Blende Löcher hat.

Von den je drei zusammengehörigen Punkten des autotypischen Negativs wird also immer einer von blauem, von gelbem und von rothem Licht erzeugt sein. Da das blaue Licht aber stärker wirkt als die anderen, muss die betreffende Oeffnung kleiner sein als die gelbe und rothe.

Um das so erhaltene Negativ wieder in die natürlichen Farben umsetzen zu können, stellt man sich eine Kornplatte her mit rothen, gelben und blauen Punkten, welche zu denen des anzufertigenden Diapositivs passen; auch kann man das

Diapositiv durch die dreifarbige Blende hindurch projiciren (Photogr. Archiv 1896, S. 250).

Tégéotypie nennt Duchochois einen Process (τεγγειν = malen, τυπος = Bild), bei welchem Chromatgelatineschichten dem Lichte ausgesetzt, gewaschen und dann in Farblösungen getaucht werden, welche sich nun in die nicht belichteten Stellen einsaugen und daher ein positives Bild nach einem Positiv geben; als Farblösungen dienen: Indigo, Campecheholzabsud, Berlinerblau, gelöst in Oxalsäure, Anilinfarben u. s. w. Er verwendet auch Chromatalbumin, wäscht nach dem Copiren die nicht belichteten Stellen aus und färbt dann mit Anilinfarben, welche an das unlösliche Eiweissbild anfallen (Annuaire général et internat. de la Photogr. V. 1896, S. 160).

G. A. Richard erzeugt Dreifarbendruck (Compt. rend., Bd. 122, S. 609), indem er die reducirten Silberstellen in den drei Positiven für Gelb, Roth und Blau mit den entsprechenden drei Farben, ähnlich wie in der Zeugdruckerei, mit organischen Farbstoffen imprägnirt.

Farbendruck

Farbendruck mit einmaligem Abdruck. In neuerer Zeit tauchen abermals Verfahren auf, welche bezwecken, Buntdrucke in der Weise herzustellen, dass alle Farben gleichzeitig mit nur einem Abdrucke erzielt werden, wie dies schon von Senefelder mit seinem „Pastellstiftendruck“, und nach diesem auch von Anderen versucht wurde.

Graf Vittorio Turati in Mailand bringt Muster eines solchen Verfahrens in die Oeffentlichkeit, welches er Synchromie (Zusammen-Farbendruck) nennt, und welches Verfahren er noch immer geheim hält. (Näheres hierüber siehe im Jahrbuch für 1896, S. 341.) Bei diesen Bildern ist über die zumeist flach untergedruckten Farben immer eine dunkle (schwarze u. s. w.) Zeichnungsplatte gedruckt, welche entweder in Holzschnitt oder in Autotypie ausgeführt ist. Frappirend wirkt allerseits die Angabe, dass auf diese Art in der Stunde 900 Drucke hergestellt werden können.

Eine Schnellpresse für Vielfarbendruck meldete Graf V. Turati, Mailand, Via Bramante 28 29, zum Patente in Deutschland an (Cl. 15, T. 4986 vom 26. Mai 1896).

Auf ein, den gleichen Zweck anstrebendes Verfahren nahm Jean Bachelerie in Paris ein D. R.-Patent (Nr. 86168). Bei diesem werden in eine Platte aus Filz, Tuch oder einem anderen, die Farbe aufsaugenden und aufspeichernden Material

die Umrisse jeder Farbenpartie ausgeschnitten, und nachdem diese einzelnen Stücke mit der zugehörigen Farbe getränkt sind, werden sie wieder zu einer Farbenplatte vereinigt, welche nun an allen Orten die betreffende Farbe enthält, wo sie sein soll. Der Abdruck dieser Platte erfolgt nun mittels einer eigens konstruirten Presse, in der Weise, dass von dem Farbkissen, aus mosaikartig zusammengesetzten Filzstücken, zunächst ein Abdruck auf ein Kautschukblatt gemacht, und von diesem erst auf den richtigen Bildträger übertragen wird, wie dies z. B. bei den Blechdruckpressen der Fall ist. (Die nähere Patentbeschreibung siehe in der Papier-Zeitung 1896, Nr. 80 und im Allg. Anz. für Druckereien, Frankfurt a. M. 1896, Nr. 38.)

Wir verweisen auch auf die ähnlichen Zwecken dienenden patentirten Verfahren und Einrichtungen des Schablonendruckes von Joféh in Russland und John Fordham und Smith in London (siehe unter Patente).

Nachahmung der Structur der Oelgemälde bei Farbendrucken. Max Ludwig Mayr nahm ein D. R.-Patent (Nr. 84683) auf ein solches Verfahren, um Farbendrucken das Ansehen von Oelbildern zu geben. Das Verfahren stützt sich auf die Prägefähigkeit einer halbtrockenen Oelfarbenschicht und wird zu diesem Zwecke eine solche in ziemlicher Stärke (circa $^1/_2$ mm stark) auf eine Unterlage von Leinwand oder Pappe aufgetragen und nach genügend weit vorgeschrittenem Trocknen dieser Schicht zunächst die detaillirte Bildschicht auf irgend eine mechanische Weise aufgebracht (darauf gedruckt). Sodann lässt sich die Prägung in diese bildsame Schicht ausführen, welche die Contouren und das Impasto (die Pinselstriche u. s. w.) des Gemäldes wiedergibt

Der Patent-Anspruch lautet auf ein „Verfahren zur Nachahmung der Unebenheiten der Oelgemälde bei Farbendrucken, gekennzeichnet durch die Anwendung einer halbtrockenen dicken Oelfarbenschicht als Grundlage für den Farbendruck zwecks Ausführung eines Prägedruckes nach Fertigstellung des Buntdruckes." (Die Beschreibung der Ausführung dieses Verfahrens ist ziemlich unklar und giebt kein rechtes Bild des durch das Patent geschützten Processes.)

Neues Druckpapier für Oelfarbendruck. Unter dem Namen „Oleïnepapier" bringt das „Atelier für Kunst und Kunstdruck", München, Adlzreiterstrasse 13a, ein neues Papier in den Handel, welches aus Papierzeug und Farbkörpern (Leinöl und Bleiweiss) besteht. Diese neue Druckunterlage ähnelt einer linoleumartigen Masse und verleiht in-

folge ihres Charakters den Oelfarbendrucken eine gewisse Solidität und ein Ansehen, als ob der Farbenauftrag in pastöser Lage, wie bei wirklichen Oelgemälden, erfolgt wäre.

Der Prägedruck auf dieses Oleïnpapier fällt in Deutschland mit dem oben angeführten, durch D. R.-Patent Nr. 84683 geschützten Verfahren zur Nachahmung der Unebenheiten der Oelgemälde bei Farbendruck zusammen. (Näheres über das Oleïnpapier siehe Freie Künste 1896, S. 84.)

Ein eigenthümliches Verfahren zur getreuen Nachbildung von Original-Gemälden soll die Kunstanstalt Trowitsch & Sohn in Frankfurt a. O. anwenden, bei welchem aber, ganz im Gegensatze zu den bisher gültigen Ansichten, zunächst die pastöse Farbentechnik der Oelgemälde nicht copirt wird, ondern es werden von tüchtigen Malern Aquarellcopien angefertigt, die dann als Vorbilder für den Farbendruck dienen, welcher unter Anwendung der Kreidetechnik von Künstlern ausgeführt wird, aber sehr langsam vor sich geht (Näheres hierüber siehe Oesterreich-Ungarische Buchdrucker-Zeitung 1896, Nr. 50, S. 596.)

Ueber Touchong- und Structurplatten zur Wiedergabe der pastösen und erhöhten Effecte bei Oeldruckbildern und deren Herstellung findet sich ein ausführlicher Aufsatz in den Freien Künsten 1896, Nr. 13 und 14 (Wien, J. Heim, IV. Hundthurmerstrasse 1).

Zur Herstellung von Unterdruckplatten mit abgetönter Schraffur, Körnung und dergl. liess sich August ten Winkel in Denver (U. St. A.) ein Verfahren durch ein D. R.-Patent schützen (Cl. 15, Nr. 86790), welches darin besteht, dass eine geriffelte oder gekörnte Platte aus Celluloïd und dergl., der zu erzielenden Abtönung entsprechend, vertieft ausgearbeitet wird, worauf die Druckfläche durch Druck unter einer ebenen Platte in eine Unterlage aus plastischem, später erhärtendem Material so weit eingepresst wird, dass die druckenden Flächentheile alle in eine Ebene gelangen. (Die ausführliche Patentschrift nebst Abbildung siehe im Allgem. Anzeiger für Druckereien, Frankfurt a. M. 1896, Nr. 49, S. 1175, und Papier-Zeitung 1896, Nr. 63.)

Der Lichtdruck findet häufig Anwendung bei der Herstellung farbiger Reproductionen, indem ein Abdruck von der Lichtdruckplatte entweder zu unterst, in der Mitte oder auch zum Schlusse der Chromolithographien oder Chromotypien angebracht wird.

Ueberdrucke von Lichtdruckplatten auf Stein werden entweder als sogen. Klatschdrucke für die Ausführung der einzelnen

Farbsteine, oder auch zum Zwecke des Auflagedruckes vom Steine schon vielfach angewendet.

Die Wiener k. k. Hof- und Staatsdruckerei stellte solche Arbeiten in der Photographischen Gesellschaft (3. December 1895) aus, bei welchen der Druck von einer Lichtdruck- und 12 bis 15 Steindruckplatten erfolgte (wie z. B. die österreichische Kaiserkrone).

Für die Herstellung dieser Steine wurde daselbst ein neuer eigenthümlicher Weg eingeschlagen; man machte von dem unretouchirten Negativ eine Copie auf einen mit Asphalt überzogenen Stein und gravirte auf diesem die einzelnen Contouren der zeichnerischen und farbigen Details mit der spitzen Nadel, schwärzte die Radirung ein und ätzte sie hoch. Von dieser sogen. Gravure-Contourplatte erfolgte die Uebertragung der eingestäubten Klatschdrucke zur Ausführung der Farbsteine in Tusch- oder Kreidemanier.

Bei dem Werke „Die Rinderrassen der österreichischen Alpenländer“ wurde auch so vorgegangen, dass der Lichtdruck mittels Umdruck auf Stein (mit fetter Farbe) übertragen wurde und der Druck ausschliesslich nur von Steinen erfolgte; von letzteren wurden auch gleichzeitig die Klatschdrucke zur Ausführung der Farbplatten hergestellt.

Bei dem Werke „Die Schweizer Trachten“, herausgegeben von Brunner & Hauser in Zürich, wurde ein schwarzer Lichtdruck zuerst, und auf diesen erst die weiteren Farben mittels hochgeätzter Zinkplatten aufgedruckt.

Tonplatten für den Accidenzdruck. Unter dem vielen Material, welches für diese Zwecke empfohlen wird, haben sich Weber's Tonplatten bisher am besten bewährt; (P. M. Weber in Melle, Provinz Hannover). Sie liegen druckfertig auf dreifach conträr geleimtem Holzfuss und lassen sich mit der gewöhnlichen Säge in beliebige Stücke zertheilen. Die Bearbeitung derselben ist leicht, sie geschieht mittels eines einfachen Zurichtemessers und wird überhaupt die Gebrauchsanweisung mitgeliefert.

Eine neue Masse für Tonplatten bringt E. Oettler in Dresden in den Handel, welche aus Celluloïd und Kautschuk besteht und demgemäss eine leichtere Bearbeitung mit dem Messer zulässt, als das reine Celluloïd, welches auch leicht ausspringt (Archiv für Buchdruckerkunst von Waldow 1896, S. 146).

Ueber Druckpapier.

Ueber die Lichtempfindlichkeit des reinen Papieres sowie den Einfluss des Lichtes auf die Leimfestigkeit desselben schreibt R. E. Liesegang (in der Phot. Corresp. 1896, S. 53, und Phot. Archiv 1896, S. 257).

Geschöpftes Papier aus zwei Lagen bestehend verwendet die russische Expedition zur Herstellung der Hundertrubelscheine, welche infolge dessen sehr schwer nachzuahmen sind. Die Erzeugung dieses Papieres geschieht in folgender Weise: Zuerst wird aus einer Bütte geschöpft, deren Ganzstoff aus ungebleichter Jute und Hanf, woraus die Schäben nicht entfernt sind, bereitet wird. Sodann übernimmt der zweite Schöpfer die Form, taucht sie in die feinen gebleichten Stoff enthaltende Bütte und schöpft daraus auf die erste noch feuchte Lage eine zweite. Jeder aus zwei Theilen bestehende Bogen kommt auf abwechselnde Zwischenlagen von Filz und Metalltuch, die der Oberfläche ein eigenartiges Gepräge verleihen. Zum Herstellen dieser geschöpften Doppelpapiere gehört ausserordentliche Uebung, und die zwei Lagen verbinden sich so innig mit einander, wie wenn der Bogen aus einerlei Stoff bestände (aus der Papier-Zeitung).

Das Wasserzeichen in der Papierfabrication. Der durch seine germanistischen Forschungen bekannte Dr. Friedrich Keinz unterzog an der Münchener Hof- und Staatsbibliothek die seiner Obhut unterstellten Handschriften einer eingehenden Prüfung bezüglich der Wasserzeichen und veröffentlicht die gemachten interessanten Beobachtungen in einer Abhandlung, welche er der k. bayr. Akademie der Wissenschaften vorlegte (der Allgem. Anzeiger für Druckereien 1896, Nr. 50, bringt dieselbe nach der Allgem. Zeitung ausführlich).

Künstliche Wasserzeichen. Im Photogram Nr. 33, S. 230, wird Scamoni's Methode, welche als Originalartikel in Eder's Jahrbuch für Photographie (1896, S. 40) erschien, abgedruckt; das Photogr. Centralblatt (1896, S. 391) bringt diese Mittheilung nur mit Citat der englischen Quelle, ohne Angabe der Originalquelle.

Die Ausdehnung des Papieres. Bekanntlich ist die Ausdehnung des Papieres, wenn es gefeuchtet wird, in der einen Richtung immer grösser als in der anderen. Die photographischen Papiere sind in der Regel Maschinenpapiere (nicht geschöpfte), und die Ausdehnung dieser ist in der Querrichtung des Gewebes grösser, als in der Längsrichtung. Unter Benutzung dieser Thatsache lässt sich auch mit Sicherheit die

Richtung bestimmen, nach welcher das Papier in der Maschine gelaufen ist, denn in der Richtung des Maschinenlaufes wird das Papier immer die kürzere Dehnung aufweisen.

In der Praxis der Portraitphotographie lässt sich diese ungleiche Ausdehnung des Papieres vortheilhaft benutzen, um ein günstigeres Aussehen des Gesichtes hervorzubringen. Man kann z. B. ein rundes Gesicht, wenn man das Papier in der Querrichtung des Maschinenlaufes verwendet, in ein längliches Gesicht verwandeln, oder umgekehrt ein langes und schmales Gesicht in ein rundes und volles. Auch beim Copiren von Architekturaufnahmen, sowie beim photolithographischen Processe sind die Dehnungsverhältnisse der Papiere sehr zu beachten. (Näheres hierüber siehe Phot. Mitteilungen 1896, 33. Jahrg., S. 227, und 30. Jahrg., S. 317; auch Phot. Corresp. 1891, S. 14.)

Die Prüfung des Papieres auf Reisslänge und Bruchdehnung. Dass bei der Bestimmung der Werthe hierfür durch verschiedene Umstände verursachte bedeutende Abweichungen vorkommen, wird an Hand einer zu diesem Zwecke in der Versuchsanstalt in Charlottenburg angestellten Versuchsreihe nachgewiesen. (Näheres siehe Allgem. Anzeiger für Druckereien 1897, Nr. 1, S. 3.)

Photokeramik.

Ueber das Wesen dieser schönen Technik bringt die Allgem. Photographen-Zeitung (München 1896, Heft 2 bis 5) eine ausführliche und interessante Abhandlung, der wir folgendes entnehmen.

Bei der Ausübung der Photokeramik müssen sich die Kenntnisse des Photographen mit jenen des Porzellanmalers verbinden, wenn gute Resultate erzielt werden sollen. Mit den Recepten allein ist es nicht gethan. Es gibt vier Hauptmethoden zur Herstellung einbrennbarer Photographien. Diese sind: 1. das Substitutionsverfahren, 2. das Einstaubverfahren, 3. das Pigmentverfahren, 4. das Umdruckverfahren mittels Lichtdruck u. s. w.

Das Einbrennen einer Photographie auf Glas oder Porzellan geschieht unter ziemlich hohen Temperaturen (500 bis 800 Grad), wobei sich die angewendeten Farben mit dem erweichten Glase oder der Glasur der Gefässe verbinden. Da aber bekanntlich die zarten und subtilen chemischen Niederschläge, aus welchen das gewöhnliche photographische Bild besteht, eine solche

Hitze nicht vertragen, ohne sich zu zersetzen und zu verflüchtigen, so muss das Bild aus einbrennbaren keramischen (metallischen) Farben, wie solche zur Herstellung der Handmalereien auf Glas und Porzellan Verwendung finden, bestehen. Nun muss aber auch noch beachtet werden, dass sich ein solches auf photographischem Wege unter Anwendung von Metallplatten erzeugtes Bild nicht ohne Weiteres einbrennen lässt, sondern dass es zu diesem Zwecke auch noch mit einem geeigneten sogen. Flussmittel versehen werden muss, welches beim Einschmelzen die Verbindung der Farbe mit dem Glase oder der Glasur vermittelt. Je nach dem Grade der Schmelzbarkeit der Letzteren muss auch das Flussmittel strenger oder leicht flüssiger gewählt und der Brand darnach geleitet werden. Für den Photographen werden die Hauptschwierigkeiten demnach nicht in der Herstellung des photographischen Bildes selbst liegen, da so ziemlich alle in den Büchern angegebenen Recepte verwendbar sind, sondern es wird die richtige Anwendung des Flusses und Hitzegrades, sowie die Uebung und Erfahrung ausschlaggebend sein

Buntdruckverfahren für Schmelzfarben. Wie die Thonindustrie-Zeitung des Näheren mittheilt, liess sich Jos. Kühnl zu Asch in Böhmen ein neues Verfahren patentiren, bei welchem alle Farben eines keramischen Bildes auf einmal (mit einem Abdrucke) übertragen werden. Erreicht wird dieses dadurch, dass eine in bekannter Weise geätzte oder gestochene Stahl-Tiefdruckplatte u. s. w. nach einander mit so viel Blechschablonen überdeckt wird, als der Druck verschiedene Farben aufweist und die mit Firniss oder Dicköl u. s. w. angemachten Farben über diese Schablonen mit dem Pinsel, Spatel, Walze u. s. w. in die Platte eingetragen werden. Von dieser so mit den verschiedenen Farben versehenen Platte werden auf der Walzenpresse Abdrücke auf Druckseidenpapier genommen, auf den zu verzierenden Gegenstand übertragen und eingebrannt. (Näheres siehe auch Centralblatt für Glasindustrie und Keramik, Wien 1897, Nr. 397, S. 4.)

(NB. Der hier angewendete Vorgang des partiellen Eintragens der Farbe erinnert an den gleichen Vorgang, wie er beim Farben-Kupferdruck und neuestens auch bei der Farben-Heliogravure in Anwendung ist.)

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von Schmelzfarbenbildern von Lichtdruckplatten u. s. w. beschreibt C. Fleck in der Photographischen Chronik 1897, S. 33. Nach diesem wird mit gewöhnlicher Umdruckfarbe auf einer mit Collodion vorpräparirten Kupferfolie ein Abdruck genommen, hierauf das

Schmelzfarbenpulver aufgestäubt und in abgezogenem Zustande auf den zu decorirenden Gegenstand übertragen und eingebrannt.

(NB. Erfahrungsgemäss geben solche eingestäubte Uebertragungen immer flaue und dünne Bilder.)

Das Uebertragen von Platinbildern auf Glas oder Porzellan zum Zwecke des Einbrennens soll nach einer Vorschrift von Cross, Revard und Beadle dadurch bewirkt werden, dass man das Platinbild mit der Bildseite nach unten auf eine Glas- oder Porzellanplatte legt und auf die Rückseite eine Auflösung von Chlorzink (Zinkchlorid) in Salzsäure giesst. (Wie stark?) Dadurch löst sich die Papierschicht auf, und das Platinbild bleibt auf der Platte zurück (Bulletin du Photoclub de Paris 1896, S. 287, Photogr. Wochenblatt 1896, S. 339, und Phot. Rundschau 1896, S. 349).

Das Uebertragen von Abziehbildern in Schmelzfarben soll viel tadelloser und präciser durch Anwendung einer Mischung von Nelkenöl und Carbolwasser vor sich gehen. Mit dieser Flüssigkeit wird die Rückseite des auf die zu decorirende Fläche gelegten Abziehbildes bestrichen. W. Wachter nahm auf dieses Verfahren ein D. R.-Patent (88856 vom 21. Februar 1895 ab) (Photogr. Wochenblatt 1896, S. 369).

Einbrennbare Abziehbilder liefern Meerwald und Toberer, Kunstdruckerei in Schwabach bei Nürnberg.

Ueber die im photokeramischen Verfahren Anwendung findenden Farben, ihre Eigenschaften, Tauglichkeit u. s. w. siehe Phot. Chronik 1896, S. 375.

Photokeramische Literatur. Ueber Photokeramik — oder wie man in Frankreich seit dem Congresse 1889 sagt: „Céramophotographie“ — erschien ein kleines (für Amateure bestimmtes) Büchlein von Dutrannoit: „La céramophotographie d'amateur“ (Brüssel 1896).

Wir verweisen zugleich auf ein älteres, aber gutes Werk über denselben Gegenstand von Garin et Aymand: „Photographie vitrifice sur émail“, Paris bei Gauthier Villars et fils. Auszüge aus demselben finden sich in dem von Fr. Hoffmann in Dresden herausgegebenen Fachblatte „Apollo“ 1896, Nr. 33 u. f.

Bezüglich des Artikels Haberditzl im Jahrbuch f. 1896, (S. 228) über photokeramische Bilder mittels des Pigmentverfahrens bemerkt das „Brit. Journ. of Phot.“ 1896, S. 562, dass Thomas Bolas eine ähnliche Methode beiläufig 12 Jahre früher habe in England patentiren lassen.

Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend. — Walzenmasse.

Copirrahmen für Zinkätzung, Photoxylographie und Lichtdruck](Fig. 145) bringt neuestens die Western Engravers

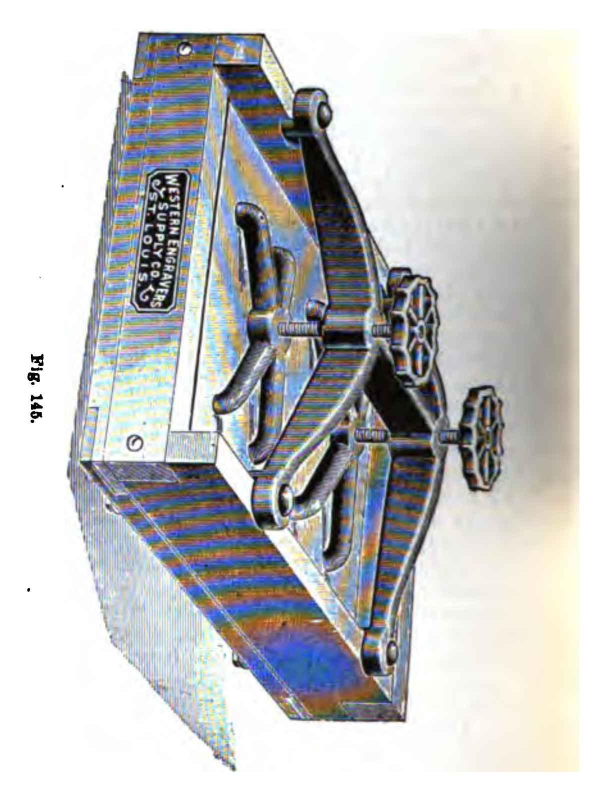


Fig. 145.

Supply Co. in Saint Louis in den Handel. Der Druck vertheilt sich bei diesen Rahmen sehr gleichmässig, ist sehr stark und doch dabei elastisch, auch lassen sich diese Rahmen schnell öffnen und schliessen.

Ganz ähnliche Copirrahmen erzeugt auch F. Huhn & Sohn in Hamburg. Der Preis eines solchen Rahmens, 33×42 cm Innenraum, beträgt 45 Mark. (Vergl. auch Phot. Archiv 1896, Nr. 793, S. 196.)

Copirrahmen für Photoxylographie erzeugt Karl Schlatter in Stuttgart-Heslach, Böblingerstrasse 73, und erhielt auf dieselben ein D. R.-Patent (Cl. 57, Nr. 55821).

Autotypie-Cassetten erzeugen Falz & Werner in Leipzig nach ihrem D. R.-Patent (Nr. 58113, vom 4. October 1895 ab).



Fig. 146.



Fig. 147.

Dieselben sind (siehe Fig. 146 und 147) für Netzaufnahmen mit gegen einander verstellbaren Auflageblechen für die Platte und den Raster versehen. Die Verstellung des letzteren geschieht durch Mikrometerschrauben mit Scala von aussen mittels Zahntrieb.

Giesstrichter zur Herstellung fehlerfreier Leimwalzen für Buchdrucker, Lichtdrucker u. s. w. Man hat neuestens mehrere solcher Trichter-Constructionen in den Handel gebracht, welche sich durch ihre besondere Form und innere Einrichtung besser zum Guss von Leimwalzen eignen, als die gewöhnlichen Trichter, und durch deren Anwendung viele Gussfehler vermieden werden. In erster Linie kommt es darauf an, die flüssige Leimmasse so in die Form einzugiessen, dass sie an der Spindel entlang, ohne Luftblasen zu bilden, bis

auf den Grund hinunterlaufen kann. Dieses bezweckt auch Otto Loosen in Köln a. R. mit seinem durch D. R.-Patent Nr. 84898 geschützten Giesstrichter (siehe Fig. 148 bis 150). Der Apparat besteht aus einem Trichter A, in dessen Innerem ein

Fig. 148.

Fig. 149.

Fig. 150.

Kegel E zu dem Zwecke angebracht ist, um mit der nach oben gerichteten Spitze die in den Trichter gegossene Masse nach allen Seiten zu vertheilen. Dieser Trichter ist mit mehreren, mindestens drei Ausflussröhren B aus Blei oder

anderem biegsamen Material versehen, deren obere Oeffnungen unmittelbar am Fusse des Kegels münden. Fig. 148 veranschaulicht die Anwendung des Trichters beim Giessen einer Walze. Der Trichter *A* wird auf das Spindelende *C* aufgesetzt und werden sodann die Ausflussröhren *B* so weit zusammengedrückt oder je nach dem Durchmesser der Walzenspindel erweitert, dass diese an ihren unteren Enden dicht an der Spindel anliegen. Der Kegel *E* im Trichter gestattet der Masse ein vollkommenes Ausfliessen durch die Röhren *B*.



Fig. 151.

Wird nun die Gussmasse in den Trichter *A* gegossen, so fliesst dieselbe zu gleicher Zeit und in gleichförmigem Strom durch die Röhren *B* an dem Umfang der Spindel in geraden Strähnen bis zum Fusse der Matrize. Ebenso steigt die unten angekommene Masse zwischen der Spindel und dem inneren Rand der Matrize, die nach oben strebende Luft verdrängend, an dem Umfang der Spindel ungestört wieder hinauf. (Näheres siehe Allgem. Anzeiger für Druckereien, Frankfurt a. M. 1896, Nr. 24.)

Einen anderen Aufsatztrichter zum Giessen der Leimwalzen construirte der Maschinenmeister Franz Reiter in Heilbronn am Neckar und bringt denselben auch in den Handel. Wir hatten dessen wohl schon im Jahrbuche 1895, S. 529, Er-

wähnung gethan, bringen aber jetzt auch eine Abbildung (Fig. 151) dieses sehr praktischen Werkzeuges, von dem sich ein Exemplar in der Lehrmittelsammlung der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien befindet

Zu beziehen ist dieser Trichter durch Hugo Carmine, Wien I, Ebendorferstrasse.

Das American Annual of Photography and Photographic Times Almanac for 1896 enthält ein in dieser Weise behandeltes reizendes Kinderportrait (Edith by B. J. Falk) mit einem Firnissüberdruck, der dem Bilde eine merkwürdige Wirkung verleiht.

Zum Drucken und Schreiben auf Celluloïd erzeugen W. Kuwert und Dr. E. Büschler in Königsberg i. Pr. eine durch Patent geschützte Farbe, indem der betreffende Farbstoff in Essigsäureanhydrid gelöst wird. Das Letztere bewirkt eine amorphe chemische Verbindung mit dem Celluloïd und bietet, besonders gegenüber der Essigsäure, technische Vortheile. Die Farbe soll eine feste und dauerhafte Verbindung mit der Oberfläche des Celluloïds eingehen, sie zerläuft nicht und ermöglicht die feinsten Zeichnungen scharf auszuführen.

[Es ist nur sehr fraglich, ob die so präparirten Farben nicht die Druckformen, wie die Typen oder die Steine, angreifen und verderben. C. K.]

Auch das Verfahren von F. Sandtner in München zur Herstellung von Negativen nach Druckplatten (siehe das Patent unten) beruht darauf, dass von einer vorhandenen Druckform ein Abdruck auf transparentes Celluloïd oder eine Leimschicht gemacht und diese Schicht mit Anilinfarbstoffen roth oder gelb gefärbt wird. Wäscht man den Druck ab, so stellen sich die bedeckt gewesenen Stellen blank und durchsichtig dar, und es resultirt auf diese Art eine negative Matrize.

Das Celluloïd wird neuestens auch zur Herstellung von Blenden und Cassettenschiebern empfohlen. Wie jedoch Dr. Precht in Heidelberg mittheilt (Phot. Rundschau 1896, S. 63), soll das Celluloïd für solche Zwecke, trotz vieler anderer Vorzüge, doch nicht gut verwendbar sein, weil es allmählich stark eintrocknet und sich zusammenzieht. Dieser Umstand dürfte auch dessen Anwendung als Tonplattenmaterial beeinträchtigen.

Ueber die Ursachen des Reliefs bei Gelatine-Negativen schreiben A. Haddon und J. B. Grundy im Brit. Journ. of Phot. 1896, S. 356, auch Phot. Rundschau 1896, S. 313, und Phot. Centralblatt 1896, Heft 13, S. 269.

„Die Praxis der modernen Reproductions-Verfahren“ betitelt sich eine längere Reihe von Aufsätzen im

Allgem. Anzeiger für Druckereien (Frankfurt, Klimsch & Co. 1896), welche jedoch zumeist nur Auszüge aus den betreffenden Fachwerken sind.

„Foliographie“. Wir berichteten im Jahrbuche 1896, S. 538 über das Verfahren von Ferd. Moser zur Herstellung von Radirungen mit Hilfe von Gelatineplatten.

Die Firma Friedr. Krebs in Frankfurt a. M. bringt jetzt eigens für dieses Verfahren gebaute Pressen (Foliographie-Pressen genannt) zum Preise von 50 Mk. in den Handel.

Photographische Bilder mit erhabenen Umrisslinien. G. B. Zanardo in Rom nahm ein D. R.-Patent (Cl. 15, Nr. 87502) auf ein solches Verfahren, welches darin besteht, dass auf einer Chromgelatineschicht eine Copie gemacht wird, von einer Platte, welche durch Uebereinanderlegen eines Negativs und des davon genommenen Diapositivs unter geringer Verschiebung des einen gegen das andere gebildet ist. (Die nähere Beschreibung siehe Phot Archiv 1896, Nr. 793, S. 208, und Papier-Zeitung 1896, Nr. 74.)

Photo-Sculptur. Heinrich Schubert in Siegen hat sich das folgende photographische Verfahren zur Erzeugung von Reliefs patentiren lassen (D. R.-P. 86269).

Benutzt man bei dem bekannten Verfahren, welches auf der Gerbung der Chromgelatine durch das Licht beruht, Negative, welche in der gebräuchlichen Weise von einfarbigen plastischen Gegenständen hergestellt sind, so erhält man Reliefs, welche die Schattenstellen tief, die Lichtstellen erhaben ergeben.

Soll die Copie dem Originale vollständig körperlich entsprechen, so darf die Dichte des Niederschlages im Negativ nicht der Licht- und Schattenvertheilung des Originals, sondern muss der grösseren oder geringeren Erhöhung desselben entsprechen, d. h. die dunkelsten Stellen des Negativs reproduciren die höchsten Stellen des Originals, und die hellsten Stellen des Negativs haben den tiefsten Stellen des Originals zu entsprechen.

Ausserdem müssen die hellsten Stellen des Negativs möglichst glasklar, die dunkelsten Stellen vollständig gedeckt und die Mitteltöne richtig abgestuft sein.

Zur Herstellung solcher Negative bedient man sich folgenden Verfahrens:

Als Originale verwendet man hellfarbige Gyps- oder Metallobjecte, hauptsächlich weisse, mit Stearin getränkte, oder sonst wasserundurchlässig gemachte Gypsmodelle. Diese Modelle werden in einem Kasten befestigt, dessen Vorderwand aus einer Glasplatte besteht, so dass die höchsten Stellen des

Modells nur einige Millimeter von der Glaswand abstehen, gleich tief liegende Stellen aber gleichweit von der Glaswand entfernt sind. Der Kasten wird mit einer passenden Farblösung gefüllt, deren Concentration sich nach der Stärke des Reliefs zu richten hat.

In der Aufsicht erscheinen nun bei reinem Vorderlicht die höchsten Stellen des Modells am hellsten und die tiefsten Stellen am dunkelsten. Würde man als Modell einen vertieften Gypsabguss von einem nicht unterschnittenen Modell nehmen, so treten die umgekehrten Erscheinungen auf.

Wird nun die ersterwähnte Erscheinung unter Vermeidung von störenden Reflexen photographisch aufgenommen, so erhält man ein Negativ, welches vollständig den oben gestellten Bedingungen entspricht; benutzt man den vertieften Abguss als Modell, so erhält man ein umgekehrtes Negativ, welches die höchsten Stellen des ursprünglichen Originals hell, die tiefsten Stellen dunkel zeigt.

Gleiche Resultate könnte man erzielen, wenn die Modelle in einer Schale horizontal gelagert, mit der Farblösung bedeckt und von oben aufgenommen würden (Phot. Archiv 1896, S. 175, auch Phot. Chronik 1896, S. 259).

Nachtrag

zu den

Original-Beiträgen.



Dr. Ed. Arning.

Nachtrag zu den Original-Beiträgen.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in den Jahren 1894 bis incl. 1896.

Von Prof. E. Doležal, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule zu Wien.

Prof. Franz Schiffner hat in seinen vier Berichten über die Fortschritte der Photogrammetrie, welche in den entsprechenden Jahrgängen dieses Jahrbuches für Photographie und Reproductionstechnik veröffentlicht sind, bis zum Jahre 1894 ein klares und vollständiges Bild der Entwicklung der photographischen Messkunst gegeben. Der erste Bericht vom Jahre 1890 umfasst die grundlegenden, photogrammetrischen Arbeiten Frankreichs, Deutschlands und Italiens; der Bericht des Jahres 1891 behandelt den Antheil Oesterreichs auf diesem Gebiete, sowie die Verwendung des Telestereometers von Dr. G. Le Bon zu photogrammetrischen Zwecken. In dem Jahrbuche vom Jahre 1892 finden wir die photogrammetrischen Apparate und Publicationen beschrieben, welche gelegentlich des IX. Deutschen Geographentages an der Wiener Universität zur Ausstellung kamen, und durch den Bericht des Jahrganges 1893 erhalten wir eine übersichtliche Darstellung des Fortschrittes auf instrumentellem und literarischem Gebiete unserer Disciplin im Verlaufe des Jahres 1892.

Der um die Ausbildung und Weiterverbreitung der Photogrammetrie in Oesterreich sehr verdienstvolle Inspector V. Pollak gibt in dem Jahrbuche 1893 einen bemerkenswerthen Artikel über „Photogrammetrie und Phototopographie

am IX. Deutschen Geographentage und deren Fortschritte in Oesterreich", und ein solcher „Photogrammetrische Arbeiten in Oesterreich" findet sich in dem Jahrbuche des folgenden Jahres.

In den folgenden Zeilen sollen nun die Arbeiten und Fortschritte der Photogrammetrie in den Jahren 1893 bis inclusive 1896 des Näheren besprochen werden.

Wenden wir uns vorerst Frankreich zu, und sehen wir nach, was hier in diesem Zeitraume Neues geschaffen wurde!

Oberst Laussedat publicirte in den Jahrgängen 1891 bis 1893 in Nadar's photographischer Zeitschrift „Paris-Photographe" mehrere Artikel, betitelt: „Les applications de la perspective au lever des plans", welche für die Geschichte der Photogrammetrie von grossem Interesse sind. Dieselben bieten theilweise einen Ersatz für jene Publicationen, welche Laussedat schon von den fünfziger Jahren an bekannt gemacht hat, und die gegenwärtig nur schwer zu beschaffen sind[1]), und so nun zu einem abgerundeten Ganzen vereinigt geboten werden. In der Sammlung öffentlicher Vorträge über Photographie, welche auf Initiative des Obersten Laussedat in der Anstalt Conservatoire national des arts et métiers, gehalten wurden, begegnet man einem zweiten interessanten, historischen Aufsatz von Laussedat, der im Wesen mit dem in „Paris-Photographe" gegebenen sich deckt, und gleichfalls die Entwicklung der Photogrammetrie von ihren ersten Anfängen bis zur Gegenwart zum Gegenstande hat[2]). Zahlreiche, äusserst gelungene Illustrationen zeigen die ersten photogrammetrischen Instrumente Laussedat's, sowie die ersten in Frankreich ausgeführten photogrammetrischen Aufnahmen selbst. So findet man die Abbildung des ältesten Phototheodoliten, welchen Brunner 1858—59 construirte, sowie den Plan des Dorfes de Buc bei Versailles, welches im Mai des Jahres 1861 im Maasse 1:2000, im Bilde reducirt auf 1:4000, aufgenommen wurde.

Auch bringt eine Tafel die schöne Schichtenkarte des Thales Sainte-Marie-aux-Mines im Maasse 1:20000, welche Capitain Javary im Jahre 1867 photogrammetrisch aufgenommen und reconstruirt hat.

---

1) Die bedeutendsten sind: a) „Mémoire sur l'emploi de la chambre claire dans les reconnaissances topographiques", Mémorial de l'officier du génie Paris 1854; b) „Mémoire sur l'emploi de la Photographie dans le lever des plans et spécialement dans les reconnaissances militaires", Comptes rendus 1860; c) „Mémoire sur l'emploi de la Photographie au lever des plans", Mémorial de l'officier du génie, Paris 1864.

2) „L'iconométrie et la métrophotographie" in Conférences publiques sur la Photographie, organisées en 1891—92, Paris 1893.

Laussedat erwähnt in seinen Aufsätzen der Verbindung der chambre claire mit einem Fernrohre, welche Combination ihn bereits im Jahre 1850 in den Stand setzte, Objecte in Distanzen von 4,5—10 km photographisch aufzunehmen. Der Architekt M. Revoil und Viollet-Leduc kamen im Jahre 1868 selbständig auf diesen Gedanken und construirten ein Instrument, das sie mit dem Namen Teleiconograph belegten.

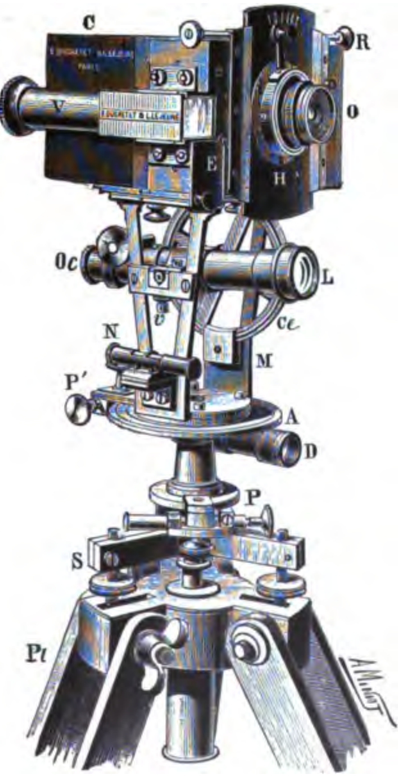


Fig. 152.

Hieraus sehen wir, dass die Anfänge der Telephotographie bis in das Jahr 1850 zurückdatiren.

Von den weiteren Publicationen Laussedat's sind noch anzuführen:

1. „Sur les progrès de l'art de lever les plans à l'aide de la Photographie en Europe et en Amérique“ (Comptes rendus 1893)

2. „Note sur la construction d'une minute, à l'échelle de 1:20000 de la Carte d'une partie de montagnes Rocheuses du Canada, à l'aide des vues photographiques“, Bulletin de la Société française de Photographie, Paris 1893.

3 „Conférence de Métrophotographie“, Coufs scientifique tome I et II, Paris 1894.

Auch über die Construction eines photogrammetrischen Apparates nach Laussedat haben wir zu berichten.

Die Mechaniker E. Ducretet und L. Lejeune in Paris haben nach den Angaben des Obersten Laussedat einen

Phototheodoliten construirt, wie denselben die Fig. 152, 153 und 154 in seinen beiden möglichen Gebrauchsformen zeigen.

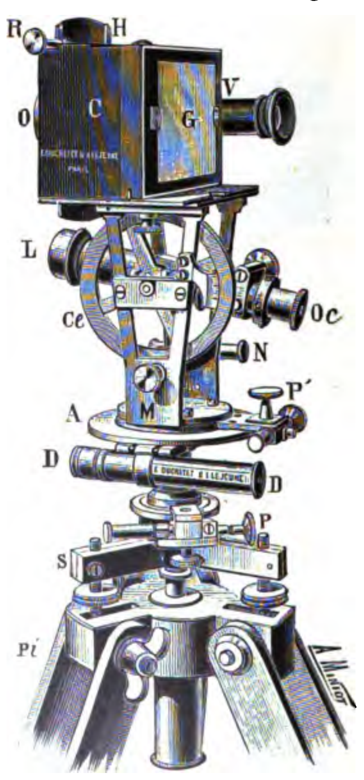


Fig. 153.

In Fig. 152 ist uns die Objectivseite sowohl der Camera als des Theodolitfernrohres zugewendet. Wir sehen einen completen Theodoliten, auf dessen Alhidadenträgern die Camera aufgesetzt ist.

Fig. 153 zeigt das Instrument von der Ocularseite des Theodoliten resp. von der Visirscheibe der Camera aus.

Die nächste Fig. 154 stellt das Instrument dar, wie sich dasselbe nach Entfernung des Theodoliten und Anbringung der Camera allein auf dem Stativ präsentirt.

Neben Laussedat ist auch der Commandant R. Moëssard zu nennen, der durch seinen Cylindrographen bekannt ist, und welcher bereits im Jahre 1889 über dieses Instrument eine Monographie[1]) veröffentlicht hat und eifrig bestrebt ist, seine Construction zur Anerkennung zu bringen. In der oben erwähnten Sammlung von Vorträgen aus allen Gebieten der Photographie findet man einen schönen Aufsatz: „Les Panorames photographiques et les appareilles panoramiques“[2]).

---

1) R. Moëssard, „Le cylindrograph, appareil panoramique“ Paris 1889.

2) R. Moëssard, „Les Panoramas photographiques et les appareils panoramiques“, Conférence publique sur la Photographie, Paris 1893.

Herr Ed. Monet ist durch eine Brochure hervorgetreten: „Règles hypsométriques"[1]), in welcher er nach Auseinandersetzung der Grundgesetze der Perspective zum Wesen der Photogrammetrie übergeht. Vornehmlich ist es das Höhenproblem, mit welchem sich Monet eingehender befasst und auf Grund der gewonnenen Relationen zeigt, wie sich ein Instrument, Höhenmesslineal, construiren lässt, welche die Höhen mechanisch liefert

Der Commandant V. Legros, bekannt durch seine beiden Arbeiten: „Sommaire de Photogrammétrie" 1891 und „Eléments de Photogrammétrie" 1892, publicirt eine Brochure, betitelt: „Description et usage d'un Appareil élémentaire de Photogrammétrie", Paris 1895[2]).

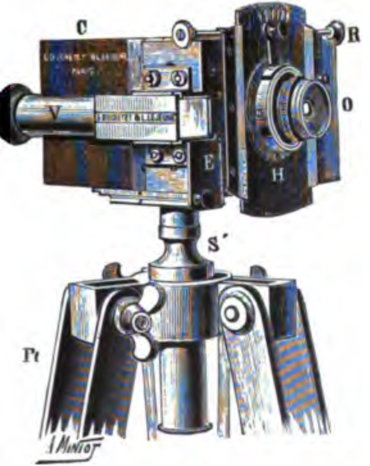


Fig. 154.

Legros bemerkt, dass Phototheodolite mit fixer Brennweite beschränkte Anwendung gestatten und den Forscher nicht ermöglichen, verschiedenartige Objecte, die sich ihm bieten, photographisch zu fixiren Er construirte daher einen Apparat mit variabler Bildweite, und, indem er denselben auf einen für geodätische Instrumente brauchbaren Unterbau setzt, ist er im Stande, die Festlegung der photogrammetrischen Station, sowie alle andern vorkommenden Aufnahmen herstellen zu können.

Auf einem soliden Stativ wird der Unterbau eines Theodoliten sammt Limbus und Alhidadenträgern mittels einer Herzschraube befestigt. Drei Stellschrauben, in den Armen des Dreifusses angebracht, dienen in Verbindung mit der auf der Alhidade angebrachten Libelle zur Horizontirung des Limbus.

1) Ed. Monet, „Règles hypsométrique", Société d'éditions scientifiques, Paris 1894.

2) V. Legros, „Description et usage d'un Appareil élémentaire de Photogrammétrie", Société d'éditions scientifiques, Paris 1895.

Zur Feststellung sowie feinen Bewegung der Alhidade ist die erforderliche Klemm- resp. Mikrometerschraube vorhanden. Eine Lupe erleichtert das Ablesen am Nonius des Horizontalkreises.

Den Obertheil des Instrumentes bildet eine Balgcamera, welche mit Hilfe eines Zwischenstückes, von Legros Plattform genannt, mit der Alhidade fix verbunden wird. Die scharfe Einstellung auf der Visirscheibe erfolgt in gewöhnlicher Weise mit Hilfe einer Einstellschraube. Das Objectiv kann sowohl im horizontalen als verticalen Sinne durch entsprechend angebrachte und wirkende Schrauben verstellt werden.

Durch diese Verschiebung des Objectivs kann dessen zweiter Knotenpunkt in die Hauptverticale der Mattscheibe gebracht werden, wobei auch die optische Achse des Objectivs sich mit dieser Geraden decken muss. Die Hauptverticale der Mattscheibe geht durch den Schnittpunkt der Verbindungslinien der Marken des Horizontes und der Verticallinie und steht senkrecht auf der Visirscheibe bezw. der lichtempfindlichen Platte.

Dieses Instrument wird bereits in der Praxis verwendet. Die Capitaine Rivière und Plé wurden vom französischen Ministerium für Colonien mit der topographischen Aufnahme von Mekong betraut, welche Vermessung auf photogrammetrischem Wege und mit Photogrammetern von Legros ausgeführt wird.

Was Italien betrifft, so hat man hier namhafte Erfolge zu verzeichnen.

Der Ingenieur-Geograph L. Paganini ist unermüdlich auf der Weiterausbildung der Photogrammetrie thätig, wobei sich der genannte Officier der Förderung von Seite des militärgeographischen Institutes zu Florenz erfreut, dessen Leitung dem umsichtigen General A. Ferrero durch längere Zeit anvertraut war.

Den eifrigen Bestrebungen Paganini's verdanken wir zwei neue photogrammetrische Instrumente, welche in der Officin Galileo ausgeführt wurden: Es ist dies ein neuer Phototheodolit und der Azimutalphotograph (Azimutale-Fotografico).

Der neue Phototheodolit ist nun jenes Instrument, dessen Paganini bereits auf dem IX. Deutschen Geographentage zu Wien Erwähnung gethan hat[1]); derselbe unterscheidet sich

1) Siehe weiter unten die Anmerkung beim Berichte über den Scholl'schen Phototheodoliten.

wesentlich von jenem, welchen Paganini bei seinen ersten phototopographischen Aufnahmen verwendet hat[1]).

Der Phototheodolit neuer Construction[2]) besitzt kein excentrisch angebrachtes Fernrohr, sondern ein auf der Mattscheibe der Camera entsprechend placirtes Ramsden'sches Ocular, welches mit dem photographischen Objective der Camera ein astronomisches Fernrohr gibt, das die nöthigen Visuren bei den zu machenden geodätischen Operationen herzustellen gestattet. Als Objectiv verwendet Paganini einen Steinheil-schen Aplanat mit 237,7 mm Brennweite. Die Camera hat die Gestalt einer abgestutzten Pyramide, welche nach vorn in einen cylindrischen Theil übergeht, in welchem der Tubus mit dem Objective befestigt ist.

Das Objectiv kann mittels eines Getriebes in dem Tubus verstellt werden; auf einem geradlinigen Maassstabe können die Ganzen, und auf einem Ringe, welcher durch Schraubenbewegung die Verschiebung des Objectives bewirkt, können die Zehntel der Millimeter von der jeweilig erzielten Bildweite direct abgelesen werden. Die Camera ist für das Plattenformat 18×24 cm eingerichtet. Zur Seite derselben ist ein Höhenkreis angebracht, ebenso ist auch ein Horizontalkreis vorhanden, um die Messung von Höhen- resp. Horizontalwinkeln zu ermöglichen.

Zur Horizontirung des Limbus, sowie zu den nöthigen Rectificationen und Prüfungen sind an dem Instrumente die usuellen Einrichtungen vorhanden.

Das zweite Instrument, „Azimutale-Fotographico“[3]) genannt, hat den Zweck, photogrammetrische Aufnahmen zur See ausführen zu können, ohne weitere Nebenmessungen machen zu müssen. Prof. Franz Schiffner hat bereits vor mehreren Jahren die Idee entwickelt[4]) und auch den Weg angegeben, wie ein Apparat zusammenzustellen wäre, welcher

1) Beschrieben: a) Eder: Ausführliches Handbuch der Photographie 2. Aufl. 1892, I. Bd., 5. Heft, 29. Cap., S. 624) b) Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1892 in dem Artikel: „Photogrammetrie in Italien“ von Fenner, S. 635; c) Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, 1891, im Artikel „Fortschritte der Photogrammetrie“ von Prof. Franz Schiffner, S. 291.

2) Beschrieben: a) Rivista marittima 1894; b) Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. XXII. Bd. Jahrgang 1894, S. 605 in dem Artikel „Die Fortschritte der Photogrammetrie“ von Prof. Franz Schiffner.

3) Beschrieben in den vorher beim Phototheodoliten angeführten Werken.

4) a) Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine 1889, S. 280; b) Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1892, S. 339; c) Die photographische Messkunst, Halle a. S. 1892, S. 52.

sofort orientirte Photographien lieferte, ohne dass erst Messungen geodätischer Natur zu machen wären. Diese Instrumente besitzen einen grossen Werth für die Aufnahme von Küstenlinien durch vorbeifahrende Schiffe und für Geheimaufnahmen.

Paganini hat nun das hierzu geeignete Instrument in dem „Azimutale-Fotographico" geliefert. Derselbe besteht aus einer grösseren Camera (Hauptcamera), in welcher das Objectiv derart situirt ist, dass die optische Achse desselben die senkrecht zu ihr stehende Mattscheibe im oberen Drittel trifft. Unterhalb dieser Hauptcamera ist eine zweite, kleine Camera (Hilfscamera) angebracht, bei welcher das Objectiv gegen eine Boussole gekehrt ist, und mittels eines rechtwinkligen Prismas die von der Magnetnadel kommenden Strahlen nach der gemeinsamen, lichtempfindlichen Platte um 90 Grad abgelenkt werden. Mit der Magnetnadel wird ein verticaler Faden mit photographirt, der über jenen Theilstrich der Windrose geht, welcher mit der Verticalebene der optischen Achse correspondirt.

Auf der entwickelten Platte erhält man daher das vom Objectiv der Hauptcamera erzeugte Bild, und ausserdem durch die Hilfscamera noch einen Theil der Boussole mit dem Bilde des Fadens, woraus sich die Orientirung der Platte ermitteln lässt.

Beide Objective werden gleichzeitig durch einen pneumatisch wirkenden Verschluss geregelt.

Was die Literatur Italiens über Photogrammetrie in den letzten Jahren betrifft, so wäre zu nennen:

1. Carlo Marselli, „La Fototopografia applicata alla construzione delle carte alpine", Torino 1891.

2. L. Paganini, „Nuovi appunti di fototopografia. Applicazioni della fotogrammetria all' idrografia segui alla notta ‚fototopografia in Italia' publicata nella ‚Rivista marittima'" Roma 1895.

Auch Deutschland hat in dem Zeitraume 1893—97 zur Ausgestaltung unseres Gegenstandes wesentlich beigetragen.

Im Jahre 1894 trat der Mechaniker O. Ney in Berlin mit einem zerlegbaren Phototheodoliten hervor[1]).

Von den Erwägungen geleitet, dass ein photogrammetrischen Zwecken dienendes Instrument nicht nur eine ausreichend grosse Camera mit möglichst symmetrischer Anordnung der Bestandtheile besitzen, sondern auch eine bedeutende Stabilität für alle Arbeiten im Terrain bieten, und trotzdem ein bequemes

---

1) Beschrieben: a) Dinglers Polytechnisches Journal. Jahrgang 75. Bd. 293, Heft 12, S. 265; b) Zeitschrift für Instrumentenkunde 1894, S. 56.

und sicheres Handhaben gestatten müsse, kam Ney auf den Gedanken, das Instrument in zwei Haupttheile zu zerlegen: Messcamera und Theodolit, welche abwechselnd auf einem gemeinsamen Unterbau für sich benutzt werden können.

Als rein geodätisches Instrument stellt die Construction einen completen Tachymeter-Theodoliten mit aufgesetzter Boussole dar. Der Horizontal- sowie Verticalkreis geben mit Hilfe der Nonien Minuten, die Boussole gestattet neben direct abzulesenden halben Graden in diese hinein zu schätzen. Das Fernrohr ist zum Distanzmessen eingerichtet, eine anallatische Linse reducirt die Distanzen auf den Mittelpunkt des Instrumentes, und die Constante der Distanzgleichung beträgt 100.

Wird nun ein in die Stahlplatte der Alhidade eingelassener, kräftiger Bügel umgelegt, so kann der obere Theil des Theodoliten abgehoben und an dessen Stelle die Camera eingelegt werden. Wird der Bügel nach vorn geklappt und werden die Spannschrauben gegen die Kugelfussschrauben angezogen, so ist die Camera fix mit dem Unterbau verbunden. Diese Verbindung ist eine sichere, und es ist keine Veränderung in der gegenseitigen Lage aller Theile zu befürchten.

Die Camera ist aus Aluminium, die Cassetten aus Mahagoniholz angefertigt. Das Plattenformat kann nach Wahl der Camera 13×18 cm oder 18×24 cm betragen. Zwei auf einander senkrecht stehende Libellen (Kreuzlibelle) dienen zum richtigen Stellen der Camera, und eine feine Dosenlibelle wird zur Horizontirung des Limbus verwendet. Auf einem Metallrahmen sind in Abständen von je 1 cm Zacken eingeschnitten, welche sich an die lichtempfindliche Platte anlegen und mitphotographirt werden. Horizont und Verticallinie der Bildebene sind durch grössere Zacken markirt.

Das Objectiv kann im verticalen Sinne nach oben und unten verschoben und diese Verschiebung bis auf 0,1 mm genau gemessen werden. Ist das Objectiv auf Null gestellt, so nimmt die optische Achse bei einspielenden Libellen eine horizontale Lage an, geht durch den vorher erwähnten Schnittpunkt (Hauptpunkt) der Horizontal- und Verticallinie und steht senkrecht auf der Ebene derselben, der Bildebene. In diesem Falle hat auch die optische Achse des Objectives jene Lage, welche der horizontal gerichteten Visur des Theodolitfernrohres entspricht.

Doppelanastigmate von Goerz werden wegen ihrer correcten Zeichnung und ausserordentlichen Lichtstärke zu Objectiven benutzt.

Ein pneumatisch functionirender Verschluss, im Innern der Camera angebracht, gestattet Zeit- und Momentaufnahmen

zu machen. Weiter ist auch die Einrichtung getroffen, dass die Exposition nicht früher vorgenommen werden kann, ehe sich die lichtempfindliche Platte in der Bildebene befindet, sowie dafür, dass das Schliessen und Entfernen der Cassetten nicht möglich ist, so lange noch die Platte an dem gezackten Metallrahmen angepresst wird.

Die vom Mechaniker Ney angegebene Trennung der Camera und des Theodoliten dürfte für alle im schwierigen Terrain vorkommenden Arbeiten einen leichteren Transport gewähren und eine leichte Handhabung ermöglichen. Es bleibt nur zu bedenken, ob nach dem Entfernen und Wiedereinsetzen der einzelnen Bestandtheile die einmal sowohl im Horizonte als in der Höhe gemachten Justirungen der Camera und des Theodolitfernrohres gewahrt bleiben. Ney versichert, dieser unbedingt nöthigen Forderung durch die im Princip von Reichel gegebene Anwendung genauer Kugeln in freier Lagerung als Fusspunkte für jeden Instrumententheil vollends genügen zu können.

Dr. A. Meydenbauer baute eine kleine Messbildcamera für Reisezwecke, mit welcher auch Momentaufnahmen ausgeführt werden können[1]). Es wird das Instrument in zwei Grössen ausgeführt; die eine mit dem Plattenformate 9 × 12 cm, die zweite mit 13 × 18 cm. In beiden Fällen hat das Objectiv eine Brennweite von 15 cm; dasselbe ist ein Doppelanastigmat von Goerz, der durch seine Lichtstärke sichere Momentaufnahmen zu machen gestattet.

Der Apparat ist für eine angegebene, fixe Brennweite hergestellt, es kann aber auch durch Herausdrehen des Objectives die Bildweite auf nahe gelegene Objecte regulirt werden. Das Instrument ist für Reisezwecke in jeder Richtung praktisch eingerichtet.

Zu Ende des Jahres 1895 brachte die Firma A. Ott in Kempten einen nach Angabe des Prof. Dr. S. Finsterwalder ausgeführten Theodoliten für Hochgebirgsaufnahmen[2]) (Fig. 155).

Prof. Finsterwalder, wohlbekannt durch seine Publicationen über Photogrammetrie und Gletschervermessungen, welche er gemeinschaftlich mit den Herren Dr. Adolf Blümcke und Dr. Hans Hess ausgeführt hat, beschäftigt sich schon mehrere Jahre mit photogrammetrischen Aufnahmen im Hochgebirge. Seine reichen Erfahrungen in dieser Richtung wurden verwerthet

---

1) Beschrieben: Photographische Rundschau 1894, 2. Heft.

2) a) Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jahrgang 1895, S. 371 b) Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1896, S. 235.

und ein Instrument gebaut, welches in erster Linie den Zwecken der Hochgebirgsaufnahmen dienen soll. Zu dem Ende wurden die Dimensionen des Apparates so gehalten, dass derselbe leicht transportabel ist, und die Daten der photogrammetrischen Feldarbeit mit jenem Genauigkeitsgrad erhalten werden, welchen diese Art von Aufnahmen erfordert

Die Brennweite des Objectives ist nur 150 mm gewählt, wobei ein horizontales Gesichtsfeld von 60 Grad sicher ausgezeichnet wird. Doppelanastigmate von Goerz und Anastigmate von Zeiss können dies mit Sicherheit leisten. Das Bildformat ist 12 × 16 cm und ein nutzbares Gesichtsfeld im Horizont von 53 Grad, so dass zu einem vollständigen Panorama sieben Platten nothwendig werden. Das verticale Gesichtsfeld beträgt ± 20 Grad bei mittlerer Stellung des Objectives (Normalstellung) und kann durch Verschiebung desselben im verticalen Sinne von den obigen 40 Grad der grössere Theil entweder zur Höhen- oder Tiefen-



Fig. 155.

aufnahme verwendet werden, je nachdem, wie es die momentanen Verhältnisse erheischen.

Die Verschiebung des Objectives im verticalen Sinne hat viel Gutes für sich. Die Anwendung der geneigten Bildebene wird vermieden, die Hochstellung des Formates, welches nur ein sehr beschränktes horizontales Gesichtsfeld bedingt, wird umgangen, das Plattenformat wird vollends ausgewerthet, was eine Verminderung des mitzuführenden Plattenmaterials resp. des Gesammtgewichts involvirt.

Nachdem das Instrument die geodätische Festlegung der photogrammetrischen Stationen ermöglichen soll, so ist es auch mit allen Beigaben ausgestattet, welche es hierzu qualificiren. Das Fernrohr hat Finsterwalder nach dem Vorgange Schell's in der Weise hergestellt, dass er das photographische Objectiv durch eine Ocularzugabe, welche an der Rückseite der Camera placirt ist, zu einem Fernrohr ausgestaltete, dessen Vergrösserung, dem Zwecke entsprechend, sieben- bis achtfach ist. Ein verdeckter Limbus von 120 mm Durchmesser mit diametralen Nonien, deren Angabe eine Minute beträgt, ist vorhanden und dient zur Messung der Horizontalwinkel.

Für die Ermittlung des Verticalwinkels ist folgende Einrichtung getroffen. Das Objectiv lässt sich innerhalb ziemlich weiter Grenzen bis 100 mm in verticaler Richtung verschieben; diese Verschiebung kann bis auf 0,05 mm genau abgelesen werden. Mit der Verstellung des Objectives erfolgt automatisch eine richtige Stellung des Oculars gegen das Objectiv, so dass stets gleich gute und deutliche Bilder erhalten werden. Die Grösse des Verticalwinkels h ergibt sich nach der Formel:

$$\operatorname{tg} h = \frac{d}{D},$$

wobei d die Verschiebung des Objectives und D die constante Bildweite der Camera repräsentirt.

Eine Visirscheibe ist nicht vorhanden, aber als Ersatz hierfür ist ein Sucher beigegeben, welcher für verschiedene Objectivstände das zugehörige Gesichtsfeld zu ermitteln gestattet.

Nachdem an Stelle der Cassette der Ledersack in Verwendung trat, so war ein Höherstellen des Apparates nöthig, woraus sich die abnorme Höhe des Statives erklärt.

Die Verpackung des Apparates und der Ledersäcke ist praktisch eingerichtet und ermöglicht eine sichere Transportirung, sowie rasche Aufstellung.

Der beschriebene photogrammetrische Apparat ist neben Terrain- auch zu Architekturaufnahmen geeignet.

Ehe wir auf die bedeutendste Arbeit der letzten Jahre, nämlich Koppe's Publication[1]) und seine neuen Instrumente näher eingehen, sei es uns gestattet, einiges über photographische Wolkenmessung vorauszuschicken.

Dr. Carl Koppe schrieb in der Einleitung seiner Photogrammetrie[2]):

„Eine sehr wichtige Rolle dürfte die Photogrammetrie berufen sein in der Meteorologie zu spielen, denn alle sichtbaren Vorgänge in der Atmosphäre lassen sich mit ihrer Hilfe objectiv darstellen und messen, wie z. B. Bildung, Höhe und Bewegung der Wolken, Gestalt und Weg der elektrischen Entladungen, wie Blitze, Nordlichter u. s. w., regelmässige Beobachtungen der Vorgänge in unserer Atmosphäre, an geeigneten Stationen mit Phototheodoliten angestellt, dürften für die Meteorologie von grosser Bedeutung werden."

Die ersten Versuche, die Photogrammetrie zur Wolkenmessung zu verwenden, wurden vom Kew-Observatorium ausgeführt. Im Jahre 1891 erschien im 49. Bande der „Proceedings of the Royal Society of London" die Arbeit: „Cloud Photograph conducted under the Meteorological Council of the Kew Observatory", by Lieut. General R. Strachey and G M. Whipple, Superintendent of the Observatory, welche hierüber Näheres bringt.

Interessant ist es zu erfahren, dass bereits im Jahre 1878 mit Versuchen wegen der Verwendung der Photographie zur Wolkenmessung begonnen, und gegen das Ende der achtziger Jahre zwei photogrammetrische Theodolite mit Horizontal- und Verticalkreisen construirt und verwerthet wurden. Um das Ausmessen der Platten zu ermöglichen, wurde ein vor der lichtempfindlichen Platte angelegtes Fadenkreuz mit photographirt. Die photogrammetrische Aufnahme stützte sich auf eine 713,4 m lange Basis; in den Endpunkten derselben waren die Phototheodolite placirt, und die gleichzeitige Exposition erfolgte auf elektrischem Wege.

Die Resultate der in den Monaten Juli bis September 1890 ausgeführten Beobachtungen sind in obiger Arbeit publicirt.

Bei Ermittlung der Höhe und Geschwindigkeit der Bewegung der Wolken wurden numerische und graphische Methoden verwerthet.

---

1) Dr. Carl Koppe: „Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung" Braunschweig 1896.

2) Dr. Carl Koppe: „Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst", Weimar 1889.

Es ist gewiss ein Schaden für die Wissenschaft, dass nach Wipple's Tode die photogrammetrischen Wolkenmessungen in Kew nicht mehr fortgesetzt wurden.

Eine bei weitem grössere Wirkung auf die Meteorologen übten die Arbeiten des Berliner Astronomen Jesse aus, welche unter dem Titel erschienen sind: „Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Wolken“[1]).

Dieser hatte durch seine glänzenden Erfolge den Meteorologen den Beweis erbracht, dass die Photogrammetrie zur Erforschung der Bewegungsvorgänge in den verschiedenen Höhen der Atmosphäre in ausgezeichneter Weise geeignet ist.

Jesse führte in den beiden Jahren 1889 und 1890 mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin in den beiden, 35 km von einander entfernten Stationen Steglitz und Nauen correspondirende, photogrammetrische Aufnahmen aus. Es gelang ihm, die Höhe der leuchtenden Wolken zu 82 resp. 83 km, ihre maximale Geschwindigkeit zu 300 m pro Secunde, ihre Hauptbewegungsrichtung von Ost nach West mit guter Uebereinstimmung festzustellen, sowie den Abstand der einzelnen Längsstreifen resp. Wellenberge zu 9 km mit zufriedenstellender Genauigkeit zu bestimmen.

Die schöne Uebereinstimmung in den Resultaten der beiden Jahre lieferte den klarsten Beleg für die Leistungsfähigkeit der Photogrammetrie zur Lösung schwieriger, auf einem andern Wege kaum erreichbarer Probleme unserer Atmosphäre.

Diese epochale Arbeit Jesse's gab die Veranlassung, dass die Meteorologen-Conferenz zu München 1891 sich entschloss, dem Studium von Messungen über Höhe und Zugrichtung der Wolken ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden. Es wurde bestimmt, dass an mindestens 20 Stationen der ganzen Erde ein volles Jahr hindurch entsprechende Messungen mit Anwendung namentlich der photogrammetrischen Methoden ausgeführt werden sollten. Ein eigenes Comité hatte die vorbereitenden Arbeiten und Versuche zu studiren, sowie eine Instruction für die Vornahme der Messungen und Beobachtungen zu verfassen.

Hildebrandsson, Director des Observatoriums in Upsala, wurde mit der Ausarbeitung der Instruction betraut, welche er unter dem Titel: Hildebrandsson et Hagström: „Les principales méthodes employées pour observer et mesurer les nuages“, Upsala 1893, publicirte.

---

1) O. Jesse: „Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Wolken“, Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1890 und 1891.

Diese Schrift behandelt im dritten Hauptabschnitte: „Messungen mit Hilfe von Phototheodoliten" die photogrammmetrische Methode der Wolkenmessung und bringt auch ausgeführte Beispiele. Der hierbei benützte Phototheodolit wurde vom Mechaniker Sörensen in Stockholm angefertigt und ist dem Photogrammeter von Koppe, ausgeführt vom Mechaniker Randhagen in Hannover, nachgebildet. Derselbe trägt gleich diesem auf der Horizontalachse ausser der photographischen Camera noch ein excentrisches Fernrohr, welches für die Justirung des Apparates von Bedeutung ist.

Hildebrandsson theilt in der obigen Arbeit mit, dass mit dem genannten Instrumente sehr befriedigende Resultate erzielt wurden.

Ph. Akerblom, Adjunkt des Observatoriums zu Upsala, veröffentlichte im Jahre 1894 eine Abhandlung: „De l'emploi des photogrammètres pour mesurer la hauteur des nuages"[1]), welche Hildebrandsson, mit einer Einleitung versehen, dem permanenten Comité vorgelegt und die Akerblom'sche Methode für die Zwecke der Wolkenmessungen empfohlen hat.

Diese Publication veranlasste Nils Ekholm vom Observatorium zu Christiania in einer Abhandlung[2]) einige Unrichtigkeiten klarzustellen. Auch Prof. Dr. Carl Koppe sah sich veranlasst, seine photogrammetrischen Studien in einem ausgezeichneten Werke: „Photogrammetrie und die internationale Wolkenmessung", Braunschweig 1896, vor der beabsichtigten Veröffentlichung herauszugeben

Koppe gibt an, wie eine photogrammetrische Messung von Höhe und Bewegung der Wolken anzulegen ist, weiter leitet er die Genauigkeit solcher Messungen zuerst allgemein ab. Im Detail ausgeführte, concrete Beispiele zeigen, mit welch grosser Schärfe derartige Arbeiten mit Instrumenten, wie sie Prof. Koppe construirt und verwendet hat, ausgeführt werden können.

Koppe weist nach, dass ebenso wie in der Astronomie auch in der Geodäsie mit Hilfe der Photogrammetrie die gleiche Genauigkeit der Winkelmessung erzielt werden kann, welcher die directe Aufnahme fähig ist.

Die Möglichkeit, dies auszuführen, beruht auf folgender Ueberlegung. Denkt man sich das entwickelte und fixirte

---

1) Auch: „Ueber die Anwendung der Photogrammeter zur Messung von Wolkenhöhen", von Ph. Akerblom, Meteorologische Zeitschr. 1894, S. 377.

2) „Einige Bemerkungen über die Anwendung der Photogrammeter zur Messung von Wolkenhöhen", von Nils Ekholm, ebendaselbst 1894, S. 377.

Negativ im Abstande der Brennweite des Objectives in die Camera des Phototheodoliten gesetzt, so geben sämmtliche Bildpunkte, als leuchtend gedacht, mit dem zweiten Hauptpunkte des photographischen Objectives (Linsensystem) verbunden, ein Strahlenbüschel. Dasselbe Büschel tritt in derselben gegenseitigen Lage der einzelnen Strahlenelemente durch den ersten Hauptpunkt aus der Linsencombination. Die einzelnen Strahlen würden genau nach den zugehörigen Originalpunkten gehen, wenn das Negativ in der Camera des Phototheodoliten im Raume richtig orientirt wäre.

Beim Photographiren gehen die Lichtstrahlen vom Objecte aus und erzeugen das Bild auf der lichtempfindlichen Platte, bei obiger Anordnung gehen dieselben vom Bilde zum Original. Diese Reciprocität zwischen dem Originale und seinem Bilde wurde von Koppe, ähnlich wie seiner Zeit Gauss bei der Messung der Fadenabstände durch das Fernrohrobjectiv gezeigt hat, ausgewerthet, um directe Winkelmessungen durch das photographische Objectiv der Camera auszuführen.

Das Auge, welches sich vor dem photographischen Objective befindet, empfängt die aus dem ersten Hauptpunkte kommenden Strahlen genau unter denselben Gesichtswinkeln wie die entsprechenden Objecte. Das Bild ersetzt das Original vollends.

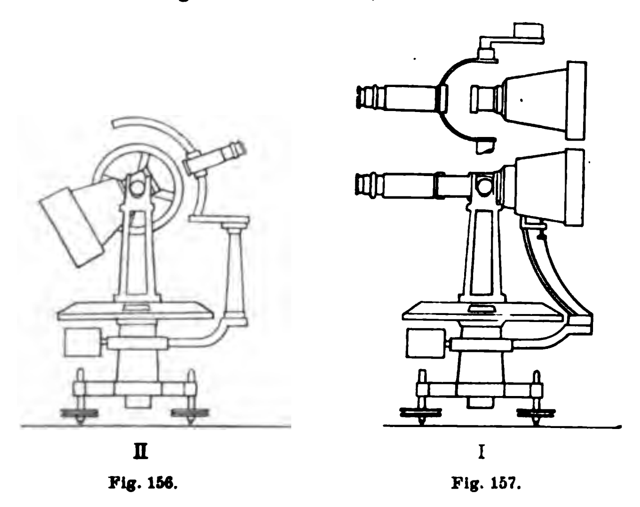
Um die Messung dieser Winkel vornehmen zu können, gelangt Koppe auf Grund mancherlei Versuche zu dem Schlusse, dass es am zweckmässigsten sei, den Phototheodoliten selbst zur Ausmessung zu verwerthen.

Zu dem Ende wird vor dem Objectiv der Bildmesscamera des Phototheodoliten ein Fernrohr montirt und die Collimirung der optischen und photographisch-optischen Achse des Fernrohres und der Camera mit aller Schärfe durchgeführt (Fig. 156). Bei fix stehendem Fernrohre kann nun die Camera sowohl im Azimuthe als in der Höhe so lange gedreht und mittels der Feinbewegung des Horizontal- und Verticalkreises verändert werden, bis der betreffende Punkt mit grösster Deutlichkeit und Schärfe in der Fadenkreuzebene des Fernrohres erscheint, wobei der entsprechende Bildpunkt mit Hilfe des Fernrohres durch das Objectiv der Camera auf dem eingelegten Negative anvisirt wird. Nun kann Azimuth und Höhe des betreffenden Punktes direct von den Theilkreisen des Phototheodoliten abgelesen werden, genau so, als wenn man in der Natur die betreffenden Originalpunkte eingestellt hätte.

Ein zweiter Weg zur Erreichung desselben Zweckes ist der, wobei die Camera fix und das Fernrohr die besprochenen

zwei Bewegungen im Horizonte und der Höhe mitmacht, und die Grösse derselben direct abgelesen werden kann (Fig. 157).

Koppe hat durch dieses Verfahren den Weg angegeben, wie durch die Photogrammetrie wahre Präcisionsresultate erhalten werden können. Es ist ja bekannt, dass die photographische Aufnahme der neuen Himmelskarte, welche auf dem internationalen astrophysikalischen Congresse zu Paris 1887 beschlossen und nach einheitlichem Plane durchgeführt wird, die grossartigste Anwendung der Photogrammetrie bildet, und hier eine Genauigkeit erreicht wird, welche die besten und



II Fig. 156. I Fig. 157.

feinsten astronomischen Instrumente kaum zu übertreffen vermögen.

Nach Koppe's Verfahren ist die Photogrammetrie auch in der Geodäsie derselben Genauigkeit fähig, wie die directe Winkelmessung mit dem Theodoliten bei geodätischen Triangulirungen. Sein in jeder Richtung ausgezeichnetes Werk liefert Belege hierfür in reicher Fülle sowohl in rein geodätischer als auch in astronomischer und meteorologischer Anwendung.

Es wird sicherlich von grösstem Interesse sein, Koppe's Erfahrungen zu vernehmen, welche gelegentlich der photogrammetrischen Aufnahme einer Partie der projectirten Jung-

fraubahn gemacht wurden. Hier kamen die neuen Instrumente zum ersten Male bei einer grösseren, zusammenhängenden geodätischen Arbeit in Verwendung. Seine beiden Mittheilungen hierüber[1]) in der Schweizerischen Bauzeitung lassen ersehen, welch reiches Material bei dieser interessanten Vermessung gesammelt wurde, und wie sehr es zu beklagen ist, dass die Arbeiten für die Jungfraubahn so plötzlich eingestellt wurden.

Was die Genauigkeit betrifft, welche Koppe mit seinen neuen Instrumenten in der Schweiz erreichte, schreibt derselbe: „Die Genauigkeitsermittlungen ergaben, dass der Phototheodolit eine rund zehnmal so genaue geodätische Punktbestimmung gestattet, wie die seither benützten photogrammmetrischen Methoden und Instrumente.“

Die eingehend besprochene Arbeit Koppe's hat für das internationale Wolkenjahr die grösste Bedeutung, und es wäre nur im Interesse einer rationellen, wissenschaftlichen Auswerthung des reichen, zu gewärtigenden Materials, welches das Wolkenjahr 1896—97 bietet, wenn die Meteorologen den Werth der Koppe'schen Arbeit erkannt hätten und nach seinen präcisen Angaben bei der Ausführung der photogrammetrischen Wolkenaufnahmen vorgegangen wären.

Neben der schon erwähnten Literatur Deutschlands wären noch nachstehende Arbeiten anzuführen: 1. Schröder, „Architektur- und Geländeaufnahme unter Mitwirkung der Photographie und die einschlägigen Instrumente“, im Archiv für Artillerie- und Genie-Offiziere des deutschen Heeres, Juli-Heft 1892. — 2. Schröder: „Die neuesten Messbild-Instrumente“, ebendaselbst October- und November-Heft 1892. — 3. Fenner: „Photogrammetrie in Italien“, Zeitschrift für Vermessungswesen 1892, S. 635 — 4. Imfeld: „Ueber Photogrammetrie“, Schweizerische Bauzeitung 1893, Bd. 21, S. 27. — 5. Meydenbauer: „Zum gegenwärtigen Stande des Messbildverfahrens“, Deutsche Bauzeitung 1894, S. 233. — 6. Finsterwalder: „Zur photogrammetrischen Praxis“, Zeitschrift für Vermessungswesen 1896, S. 225.

Oesterreich hatte gleichfalls an der Ausbildung der Photogrammetrie regen Antheil genommen.

Was den instrumentellen Theil betrifft, so ist, obwohl älteren Datums, so doch in diesem Jahrbuche noch nicht in

1) „Photogrammetrische Studien und deren Verwerthung bei den Vorarbeiten für eine Jungfraubahn“, Schweizerische Bauzeitung 1895, XXXVII. Bd., Nr. 23, 24 und 25; „Photogrammetrische Arbeiten für die Jungfraubahn“, ebendaselbst 1896, XXXVIII. Bd., Nr. 11 und 12.

würdiger Weise besprochen, das Instrument des Professors Dr. **Anton Schell**, welches in erster Linie anzuführen ist.

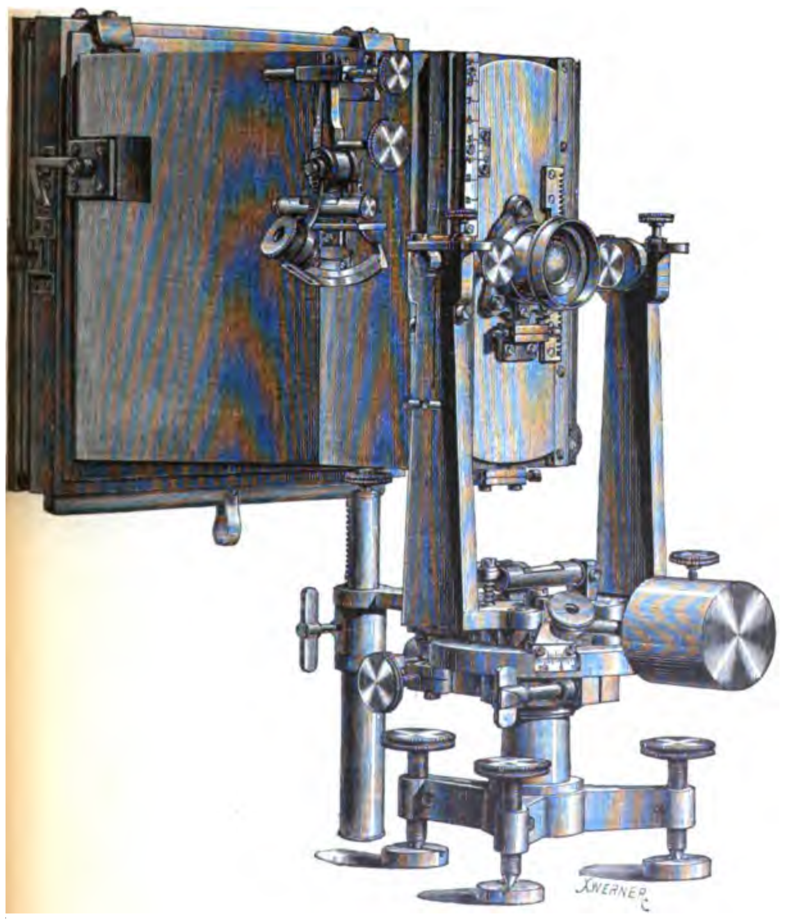


Fig. 158.

Der Universal-Phototheodolit war bereits bei der Ausstellung des IX. Deutschen Geographentages in Wien, Ostern 1891, in den Räumen der k. k. Universität zu sehen (Fig. 158).

Dieses Instrument bezeichnet einen bedeutenden Fortschritt in der Construction photogrammetrischer Apparate.

Die wesentlichsten Merkmale, welche es charakteristisch von allen bis dahin construirten einschlägigen Instrumenten unterscheiden, sind:

1. die centrische Placirung des zweiten Knotenpunktes des photographischen Objectives der Camera über der verticalen Drehachse des Instrumentes bezw. dem Mittelpunkte des Horizontalkreises, wodurch sowohl das Azimuth als der Höhenwinkel der Hauptverticalen der Bildebene, als auch die Elemente eines jeden Bildpunktes auf diesen Punkt, welcher genau der Station entspricht, bezogen werden;

2. die Auswerthung des photographischen Objectives der Camera als Fernrohrobjectiv, welches durch ein in der Visirscheibe entsprechend angebrachtes Ramsden'sches Ocular zu einem completen centrischen Fernrohre umgewandelt wird[1];

3. die Verstellbarkeit des Objectives in verticaler Richtung, wobei aus der Grösse der Verstellung und der bekannten Bildweite auf den Höhen- und Tiefenwinkel geschlossen werden kann, oder aber kann hierdurch der Horizont der photographischen Bilder beliebig entweder nach unten oder oben gerückt werden, wodurch ein grösserer Spielraum bei der Aufnahme von Objecten, welche sich mehr in die Tiefe resp. Höhe ausdehnen, gewonnen wird

Was die nähere Einrichtung, Eigenschaften und Rectification dieses Instrumentes anbelangt, verweisen wir auf die beiden unten angeführten Werke[2]).

Die Firma Starke & Kammerer in Wien, welche das Instrument des Prof. Schell ausgeführt hatte, war durch diese

---

1) Diese Neuerung, das photographische Objectiv gleichzeitig als Fernrohrobjectiv zu verwerthen, rührt von Schell her. Die Meinung, Paganini wäre der Erste gewesen, der diese Idee realisirt hätte, ist eine irrige; denn auf dem IX. Deutschen Geographentage, wo die verschiedensten Phototheodolit-Constructionen vertreten waren, konnte man Schell's Phototheodoliten mit dem charakteristischen centrischen Fernrohr ausgeführt sehen.

Paganini hat damals wohl erst die Mittheilung gemacht, dass er sich mit der Idee trage, das Objectiv der Camera in obiger Richtung auszunützen, während Schell's Instrument fix und fertig vorlag.

2) Siehe: a) Dr. J. M. Eder: „Ausführliches Handbuch der Photographie", 2. Aufl. 1892, Bd. 1, S. 624; b) E. Dolezal: „Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst", Wilhelm Knapp Halle a. S., 1896.

Arbeit auf das Gebiet der photogrammetrischen Instrumente gelenkt, und Herr G. Starke hatte einen Phototheodoliten construirt[1]), der in der Solidität der Construction auf der Höhe der Zeit steht.

Anbei bringen wir die Abbildungen desselben nebst einer kurzen Beschreibung.

Die Fig. 159 zeigt den Untertheil des Instrumentes, welcher auf das Stativ aufgesetzt wird. A, A, A sind die drei Stell-

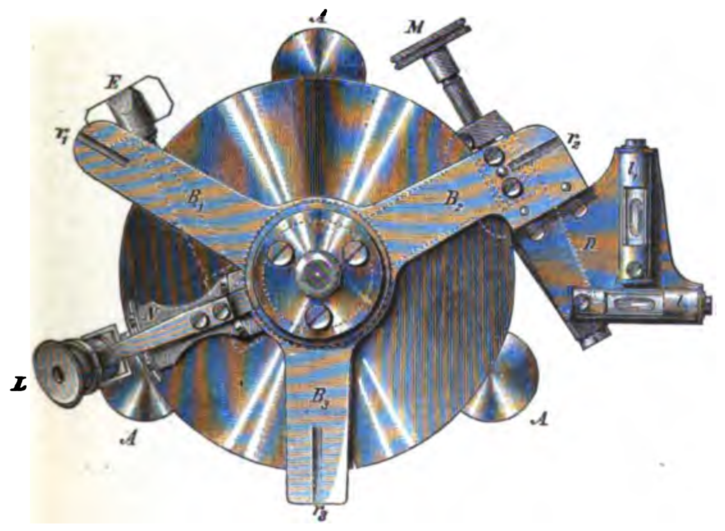


Fig. 159.

schrauben des Limbus; B_1, B_2, B_3 stellen den am oberen Ende der in der Büchse rotirenden Verticalachse angebrachten Dreiarm, Alhidade, dar, welcher den Nonius N, die Kreuzlibellen l_1, l_2, die Mikrometerschraube M zur feinen Einstellung im Horizonte nebst drei Rinnen r_1, r_2, r_3 trägt; in diese werden die Fussschrauben der Camera F_1, F_2, F_3 eingelegt. E ist die Klemmschraube für die Alhidade

1) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1894, S. 63.

Die folgende Fig. 160 bietet die Vorderansicht der Camera, wobei B_1, B_2, B_3 den in vorhergehender Figur angegebenen Dreiarm der Alhidade kennzeichnen; F_1, F_2, F_3 sind die Fussschrauben der Camera; C ist die Camera selbst; S stellt

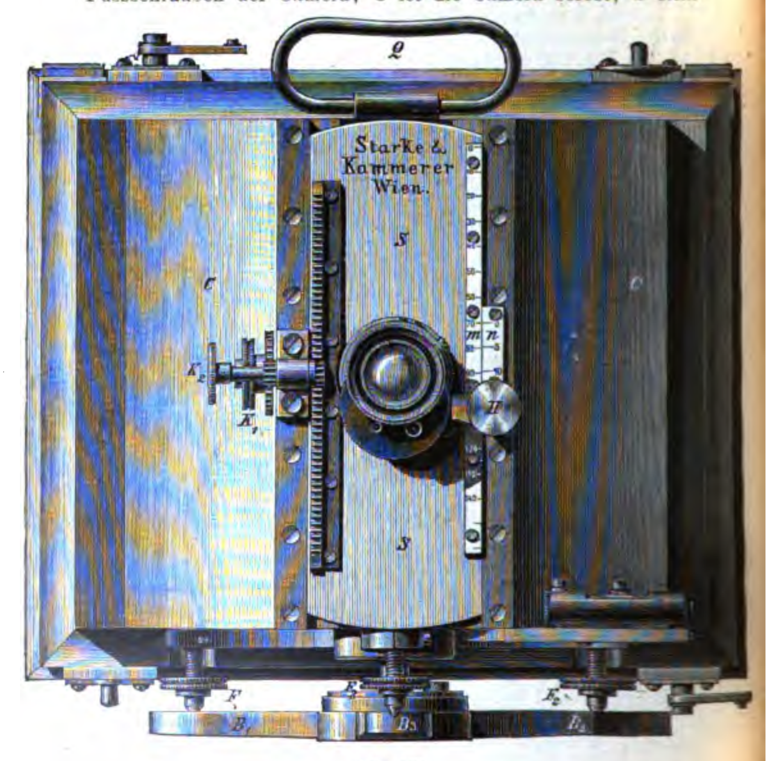


Fig. 160.

die Objectivplatte, Schlitten, dar, mit welcher das Objectiv im verticalen Sinne durch Getriebe und Zahnstange mittels der rännderirten Köpfe K_1 und K_2 resp. die Klemmschraube H bewegt werden kann. Die Grösse der Bewegung des Schlittens wird durch den Maassstab m in Verbindung mit dem Nonius n

bestimmt. Weiter sieht man das Objectiv, welches ein Zeiss-scher Anastigmat mit 212 mm Brennweite und Rotationsblende ist.

In Fig. 161 erblickt man die Draufsicht der Camera mit den ihr angehörenden Kreuzlibellen l_1, l_2.

In den beiden letzten Figuren stellt Q eine Handhabe dar, mittels welcher die Camera vom Unterbau leicht abgehoben resp. auf denselben aufgesetzt werden kann.

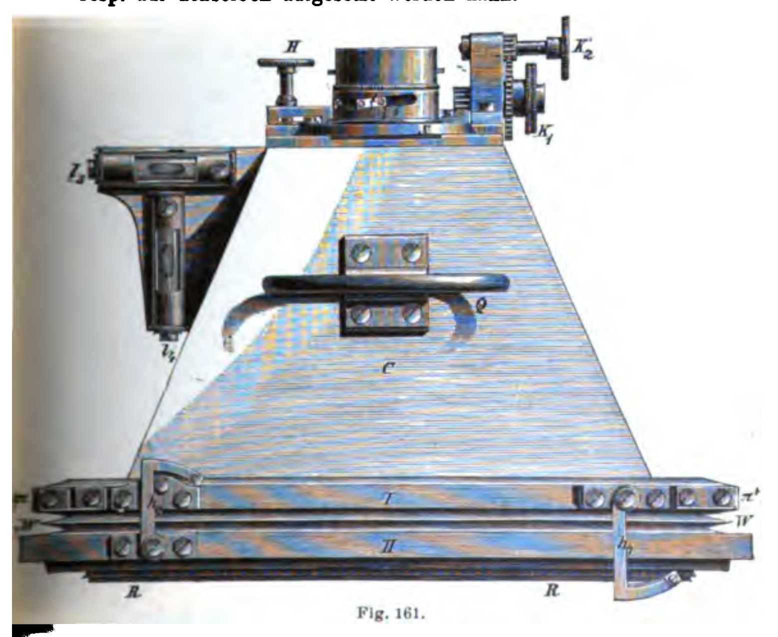


Fig. 161.

Die nächste Fig. 162 zeigt die Mattscheibe mit dem in dieselbe eingelassenen Ramsden'schen Ocular und den entsprechenden Schräubchen, welche für die nöthigen Justirungen vorhanden sind.

Die Cassetten besitzen eine äusserst praktische Einrichtung, wodurch ein sehr sicheres und genaues Anlegen der lichtempfindlichen Platte an den Messrahmen gesichert ist.

Auch dieser Phototheodolit ist nach dem Schell'schen Vorgange mit keinem kippbaren Fernrohre ausgestattet, sondern

das Cameraobjectiv hat auch hier die Rolle des Fernrohrobjectives übernommen. Das zugehörige Ocular befindet sich in der Mattscheibe montirt.

Mittels dieses Theodoliten kann nur bei verticaler Bildebene photogrammetrirt werden; das Objectiv ist nicht centrisch

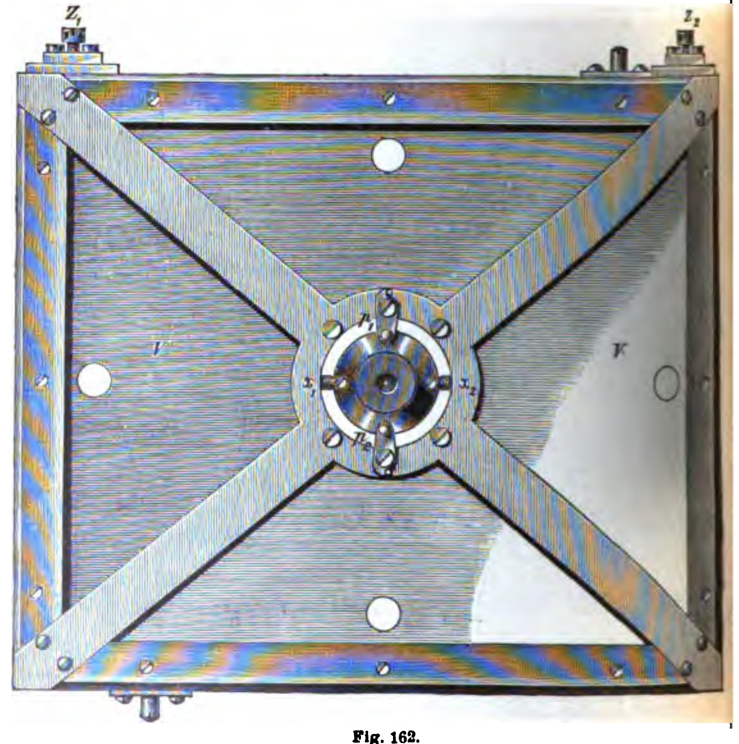


Fig. 162.

über dem Mittelpunkte des Limbuskreises angebracht, resp. es fällt der zweite Knotenpunkt desselben nicht in die verticale Drehachse der Alhidade.

Ein drittes photogrammetrisches Instrument aus der mathematisch-mechanischen Werkstätte der Firma G. Starke



Fig. 163.

& Kammerer ist der Phototheodolit des k. und k. Obersten Hartl (Fig. 163)[1]). Derselbe wurde bei der Vermessung in Griechenland verwendet und zeichnet sich durch solide Construction, sowie besondere Stabilität aus.

Um die verschiedenen Auftragungen bei photogrammetrischen Reconstructionen mit grösserer Präcision, als dies mit Hilfe von Transporteur, Zirkel und Dreieck möglich ist, ausführen zu können, hat Herr G. Starke eine besondere Vorrichtung construirt, welche Rolltransporteur genannt wurde[2]). Oberst Hartl stellte eingehende Versuche mit dem Instrumente an, und dieselben haben gelehrt[3]), dass der Rolltransporteur allen Anforderungen, welche man bei photogrammetrischen Constructionen sowohl bezüglich der Genauigkeit als bezüglich der Bequemlichkeit der Ausführung stellt, vollkommen genügt.

Fig. 164.

Die Fig. 164 zeigt ein Photogrammeter, welches die Wiener Firma R. A. Goldmann nach Angaben des k. k. Oberingenieurs R. Siedek ausgeführt hat.

Einen neuen, durchschlagbaren Phototheodoliten hat der Inspector der k. k. Staatsbahnen V. Pollak bei der Firma Lechner (Müller) in Wien ausführen lassen[4]).

Derselbe unterscheidet sich von seinen Constructionen aus der früheren Zeit dadurch, dass auch Pollak Schell's Idee

---

1) Beschrieben: Hartl: „Die Landesvermessung in Griechenland", Mittheilungen des k. und k. militär-geographischen Institutes 1891, Bd. XI S. 257.

2) Beschrieben: Ebendaselbst 1891, Bd. XI, S. 260.

3) Angegeben: Ebendaselbst 1892, Bd. XII, S. 176

4) Siehe Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Wien 1894, S. 489.

ausnützt und das photographische Objectiv als Fernrohrobjectiv verwendet; das Ocular ist aber nicht wie bei den Starke'schen Instrumenten in der Mattscheibe entsprechend montirt und zur Rectification eingerichtet, sondern es ist die folgende Einrichtung vorhanden: In dem rückwärtigen Theile der Camera lässt sich die Visirscheibe einlegen, resp. die Cassette, wie bei anderen Apparaten; werden nun diese entfernt, so kann eine entsprechend geformte Metallplatte eingelegt werden, welche an der Stelle, wo die optische Achse des Objectives in ihrer Verlängerung die Ebene der Visirscheibe trifft, ein completes Fernrohrocular mit einem conischen Aufsatze befestigt trägt. Zum Zwecke erforderlicher Rectificationen ist eine Reiterlibelle vorhanden, deren Füsse (Träger) entsprechend lang sind, um sie auf die Ringe des Oculars und Objectives über die Camera hin aufsetzen zu können.

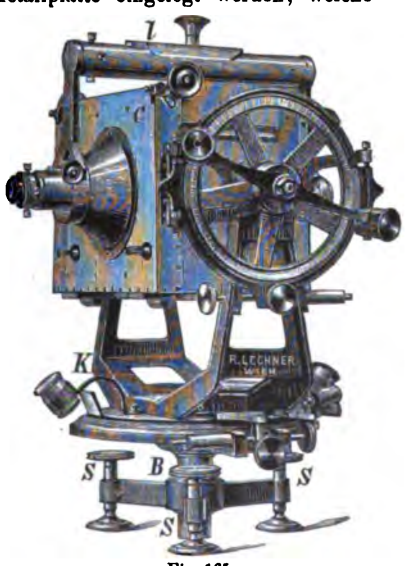


Fig. 165.

Die Camera ist aus Aluminiumblech angefertigt, trägt auf ihrer horizontalen Drehachse einen verticalen Vollkreis, welcher mit Nonien und Lupen versehen ist; dieselbe ist zum Durchschlagen eingerichtet.

Das Objectiv ist ein Zeiss'scher Anastigmat. Die sonstigen Details zeigen die beiden Fig. 165 und 166.

Im k. und k. militär-geographischen Institute zu Wien wurde in den Jahren 1893 resp. 1894 die Verwendung der Photographie zur Topographie mit Energie in Angriff genommen. Die Erprobung der photogrammetrischen Terrain-Aufnahme wurde im Tátra-Gebiete angeordnet[1]) und mit der

1) Siehe Mittheilungen des k. und k. militär-geograph. Institutes zu Wien 1893, Bd. 13, S. 33.

Ausführung derselben die Herren Hauptmann Freiherr von Hübl (gegenwärtig Major) und Hauptmann Mathias Liebhart betraut. Herr technischer Assistent Friedrich Pichler stand als ausübender Photograph in Verwendung.

Das Mengsdorfer Thal, ein nach Süden sich erstreckendes Hochthal, wurde zu Probeaufnahmen gewählt. Von 14 Stationen wurden 85 Aufnahmen ausgeführt, welche ausreichendes Material für eine detaillirte Darstellung des Mengsdorfer Thales boten. und welche die Grundlage für die Reconstruction bildeten.

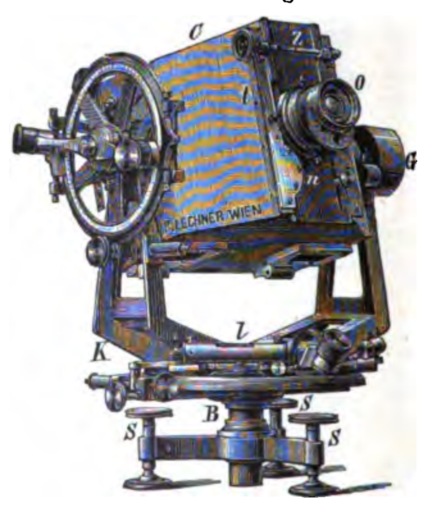


Fig. 166.

Ueber den Ausfall der photogrammetrischen Probeaufnahmen lesen wir in dem officiellen Berichte[1]):

„Die Resultate waren befriedigend: die Construction und Ausführung der Planzeichnung aus den photographischen Bildern war leicht durchführbar bei vollständiger Verlässlichkeit der Horizontal- und Verticaldimensionen."

Auf Grund der günstigen Resultate wurde die Photogrammetrie officiell als Hilfsmittel des Mappeurs im Hochgebirge eingeführt, und ein eigener Arbeitsgang (Instruction) wurde hierfür ausgearbeitet.

Im Sommer 1895 wurde durch vier Monate in der Tátra gearbeitet Trotz des enorm ungünstigen Wetters hatte man dennoch auf 31 Stationen 160 photographische Aufnahmen ausgeführt, welche sich durchweg brauchbar erwiesen und ein reiches Material zur Reconstruction boten. Das Instrument, welches hierbei zur Verwendung kam, war der „photogrammetrische Messtisch" des Baron Hübl. — Ueber diese photogrammetrische Arbeit wurde, wie folgt, relationirt[2]):

1) Mittheilungen des k. und k. militär-geographischen Institutes zu Wien 1894, Bd. 14, S. 10.

2) Siehe obendaselbst 1895, Bd. 15, S. 14.

„Nach den bisherigen Erfahrungen bildet die Photogrammetrie ein eminent wichtiges Hilfsmittel, insbesondere bei den Aufnahmen solcher Gebiete, wo der Mappeur mit seinen Behelfen für eine präcise, naturgetreue Darstellung nicht aufzukommen vermag, also in der Felsen- und Gletscherregion des Hochgebirges.

Gut brauchbare Bilder erhält man nur von hohen Standpunkten; das Formendetail in den Hochmulden und auf den Thalsohlen ist in solchen Bildern nicht mehr ersichtlich, daher diese Theile vom Mappeur nach einem anderen Aufnahmeverfahren bearbeitet werden müssen.

Die Photogrammetrie ist deshalb als selbständige Aufnahme bei der Militär-Mappirung nicht zu empfehlen, sie ergänzt nur — allerdings in sehr vollkommener Weise — die auf anderem Wege zu erzielenden Resultate. Aus dieser, der Photogrammetrie zugewiesenen Rolle folgt, dass sie in innigem Contacte mit dem Mappeur zur Anwendung gelangen soll, da beide Arbeiten sich gegenseitig zu ergänzen haben.

Die Erfahrungen des letzten Jahres haben dargethan, dass es nicht zweckmässig ist, die photogrammetrische Aufnahme gleichzeitig mit der Arbeit des Mappeurs vorzunehmen, da die Resultate des ersteren Verfahrens erst nach durchgeführter Zimmerarbeit definitiv beurtheilt und verwendet werden können.

Die photogrammetrische Aufnahme soll daher grundsätzlich immer der eigentlichen Mappirung vorangehen.“

Im Sommer 1896 wurden die photogrammetrischen Aufnahmen in den südlichen Kalkalpen, in der Triglav-Gruppe, ausgeführt, und zwar mit einem neuen Phototheodoliten, welcher nach Angaben des k. und k. Majors Freiherrn von Hübl in der mathematisch-mechanischen Werkstätte der Brüder Rudolph und August Rost zu Wien ausgeführt wurde.

Auch diese Aufnahmen sollen in vollem Maasse den gestellten Erwartungen entsprochen haben.

Offiziere der k. und k. Kriegsmarine haben gleichfalls von der Photogrammetrie nützlichen Gebrauch gemacht. Gelegentlich der wissenschaftlichen Expedition das Kriegsdampfers „Pola“ im Rothen Meere wurden im verflossenen Jahre 1896 mehrere Häfen photogrammetrisch vermessen, und die Reconstruction derselben wird im k. und k. militär-geographischen Institute vorgenommen.

Für die technische Praxis des Forstwesens ist die Photogrammetrie von Bedeutung, und die Anerkennung in dieser Richtung ging von Seite der österreichischen Forsttechniker aus.

Hofrath Professor von Guttenberg schrieb einen begeisterten Artikel über ihre Verwendbarkeit[1]), der Forst-Commissär Docent F. Wang erprobte das photogrammetrische Aufnahmeverfahren 1891 im Gebiete der Wšetiner Bečwa in Mähren und publicirte eine schöne Arbeit über Photogrammetrie[2]), welche in äusserst klarer Weise das Wesen und die Vortheile derselben behandelt, sowie mehrere Artikel in der österreichischen Forstzeitung[3]), welche die Besprechung photogrammetrischer Instrumente zum Gegenstande haben.

R. Kobsa hatte in den Staatsforsten des Zillerthales und der Hinterriss in Tirol photogrammetrische Aufnahmen ausgeführt, um die Verwendbarkeit der photographischen Messkunst im Dienste des Forsteinrichters zu studiren, und veröffentlichte hierüber eine bemerkenswerthe Arbeit[4]).

Was die noch nicht angeführten Publicationen österreichischer Forscher auf diesem Gebiete betrifft, so wären in erster Linie die ausgezeichneten Arbeiten des Prager Professors dipl. Ingenieurs Friedrich Steiner zu nennen. Sein Lehrbuch: „Die Photographie im Dienste des Ingenieurs“, Wien 1891 resp. 1894, ist seiner Vorzüglichkeit wegen allgemein bekannt. Die chronophotographischen Aufgaben als die Ermittelung der Schwingungen eines Stabes, einer Brücke, der Geschwindigkeitsschwankungen eines Schwungrades u. s. w. bieten besonderes Interesse[5]).

Ueber eine Arbeit dieser Art vom Regierungsrath Ast. Baudirector der Kaiser Ferdinands Nordbahn, findet man Näheres in den „Wiener photographischen Blättern“ 1893.

Der Bauadjunkt Salomon Stern schrieb einen Artikel: „Ueber photogrammetrische Aufnahmen“, Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst 1895, S. 364, in welcher die Genauigkeit derselben näher besprochen wird.

Der Schreiber dieser Zeilen publicirte ein kleines Werk, betitelt: „Die Anwendung der Photographie in der praktischen

---

1) A. Guttenberg: „Die Photogrammetrie im Dienste der Forstvermessung“, Oesterreichische Forstzeitung 1892, S. 229.

2) F. Wang: „Die Anwendung der Photogrammetrie im forstlichen Haushalte“, Oesterreichische Forstzeitung 1892, Nr 19, 20 und 21; weiter „Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst im Dienste des Forsttechnikers“. Mittheilungen des Krain.-Küstenländischen Forstvereins, Laibach 1893.

3) F. Wang: „Photogrammetrische Instrumente“, Oesterreichische Forstzeitung 1893, Nr. 1, 2 und 3.

4) R. Kobsa: „Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst und speciell deren Verwendung im Dienste des Forsteinrichters“, Oesterreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, 1892, 2. Heft.

5) Zuerst behandelt: Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Wien 1893, Nr. 13.

Messkunst", welches als Heft 22 der Encyklopädie der Photographie bei Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1896 erschien.

Ueber die Leistungen der Amerikaner auf photogrammetrischem Gebiete wurde in diesem Jahrbuche noch nichts Näheres gebracht, was eben nicht möglich war, nachdem erst im Jahre 1894 die ersten Nachrichten über photogrammetrische Arbeiten in Canada[1]) auf unseren Continent gelangten, und weil erst im verflossenen Jahre der Hauptvertreter der Photogrammetrie in Amerika, E. Deville, ein Buch publicirt hat, aus welchem wir wichtige Daten über die Geschichte unseres Gegenstandes gewinnen konnten.

E. Deville, Vorstand der Landesvermessung in Canada, hat bereits im Jahre 1886 topographische Vermessungen mit Hilfe der Photographie in einzelnen Theilen des Felsengebirges ausgeführt. Er bewies durch diese photogrammetrischen Arbeiten, welche eine Fläche von 5000 qkm umfassten, dass das photographische Verfahren vollendet, praktisch, öconomisch und selbständig sei, und seinem beharrlichen Streben war es gelungen, die Photogrammetrie in Amerika zu Ehren zu bringen.

Die Frucht dieser instructiven und umfangreichen Arbeiten war eine Instruction, welche, für den internen Dienst und die Arbeiten der Vermessungs-Ingenieure bestimmt, in beschränkter Anzahl lithographirt wurde und im Buchhandel nicht zu beziehen war.

Die photogrammetrischen Arbeiten gewannen bedeutend an Ausdehnung, als eine internationale Boundary-Commission die Grenzregulirungs-Arbeiten zwischen Canada und den Vereinigten Staaten in Angriff nahm. Die canadische Commission entschied sich sofort für die photogrammetrische Vermessung; und in der That wurde die Arbeit mit sieben Arbeitspartien aufgenommen und unter wahrhaft ungünstigen klimatischen Verhältnissen, Regen, Nebel, eine weite Fläche von 12500 qkm photographisch aufgenommen.

E. Deville hat nun seine erste, als Manuscript gedruckte Arbeit als Lehrbuch der Photogrammetrie[2]) in erweiterter Form publicirt, aus welcher wir über den Stand der photogrammetrischen Arbeiten in Canada Näheres erfahren.

---

1) J. Klotz: „Photogrammetrische Arbeiten in Canada", Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Wien 1894, S. 233.

2) E. Deville: „Photographic Surveying including the elements of descriptive Geometry and Perspective" Ottawa 1895.

Mehr als ein Jahrzehnt ist nun Deville auf dem Gebiete der Phototopographie thätig, und bis heute ist ein Gebiet von ungefähr 42000 qkm Flächeninhalt auf rein photogrammetrischem Wege festgelegt.

Was die Instrumente betrifft, welche in Canada in Verwendung stehen, so wäre zu bemerken, dass Deville die Camera vollends vom Theodoliten trennt; Instrumente also, welche wir als Phototheodoliten bezeichnen, besitzt er nicht. Geodätische Operationen, als Festlegung der Stationen in Bezug auf Lage und Höhe, werden mit Hilfe eines Theodoliten ausgeführt. Für die photogrammetrischen Arbeiten bedient man sich einer Camera, für welche das Stativ des Theodoliten benützt wird. Die Camera selbst wird mit Hilfe von Libellen in die zur Aufnahme nöthige Lage gebracht und ermöglicht mit auf breite und schmale Basis gestellter Bildfläche zu arbeiten, welch letztere besonders bei grossen Höhendifferenzen mit Vortheil benutzt werden kann. Das Objectiv ist ein Zeiss'scher Anastigmat Nr. 3 Ser. V mit 141 mm Brennweite und einem Bildfeldwinkel von 60 Grad. Eine Gelbscheibe wird verwendet, um scharfe Fernbilder zu erhalten. Die Camera ist mit sechs Doppelcassetten ausgestattet. Die Platten werden Nachts bei rothem Lichte ausgewechselt und in lichtdichten Zinnbüchsen verwahrt.

Die Platten haben das Format $12 \times 15,6$ cm. Nachdem das Format der directen Papierpositive viel zu klein wäre, um das nöthige Detail daraus zu entnehmen, so werden Vergrösserungen auf Bromidpapier im doppelten Maassstabe hergestellt und auf diesen die Messungen ausgeführt.

Die Fig. 167 zeigt das verwendete Instrument, und die nächste Abbildung (Fig. 168) stellt einen Theil einer Isohypsenkarte von Canada dar im Maasse 1:40000 mit einem Schichtenabstande von 76 m.

Die Photogrammetrie dürfte sich auch in den Vereinigten Staaten einer gewissen Pflege erfreuen, was die beiden Publicationen beweisen: a) Henry A. Reed, „Photography applied to Surveying“, ein Lehrbuch, New York 1889; b) Stanley, „Photographic Surveying“ 1892.

Nachdem meine Bemühungen, diese Arbeiten käuflich zu erwerben, erfolglos waren, so kann ich zu meinem Leidwesen keine näheren Daten über die Verwendung unserer Disciplin in dem genannten Lande bringen.

In Russland geht man gleichfalls daran, die Photogrammetrie in der Ingenieurpraxis zu verwerthen. Zum Zwecke von Tracestudien in den Hochgebirgslandschaften der

Mandschurei will man photogrammetrisch vorgehen, was sicherlich mit Erfolg wird durchgeführt werden können. Haben doch V. Pollak's Arbeiten am Arlberge und im Gebiete der Reichensteingruppe in Steiermark dargethan, dass die Photogrammetrie in dieser Richtung Bedeutendes zu leisten vermag.

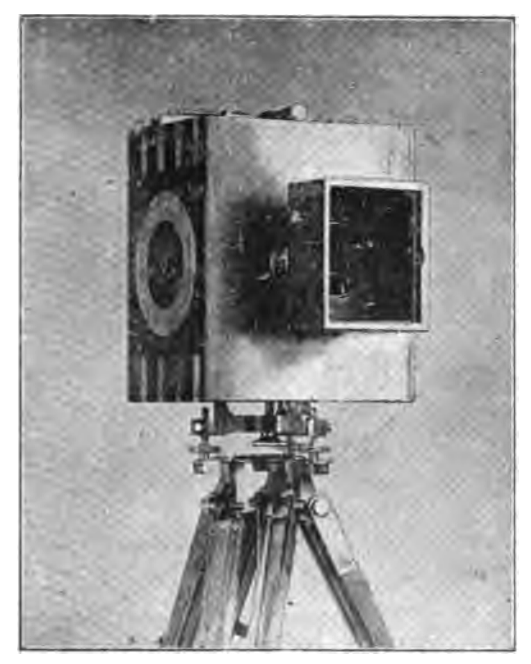


Fig. 167.

In allerjüngster Zeit (Ende December 1896) erschien eine Arbeit des Schweizer Ingenieurs M. Rosenmund[1]), deren kurze Besprechung hier Platz finden soll.

Herr Rosenmund hat im Auftrage des eidgenössischen topographischen Bureaus Untersuchungen über die Anwendung

1) M. Rosenmund, Untersuchungen über die Anwendung des photogrammetrischen Verfahrens für topographische Aufnahmen", Bern 1896.

der Photogrammetrie für Zwecke der Topographie im Sommer 1892 durchgeführt, und zwar mit Hilfe eines Phototheodoliten, der vom Mechaniker W. G. Weber in Unterstrass-Zürich aus-

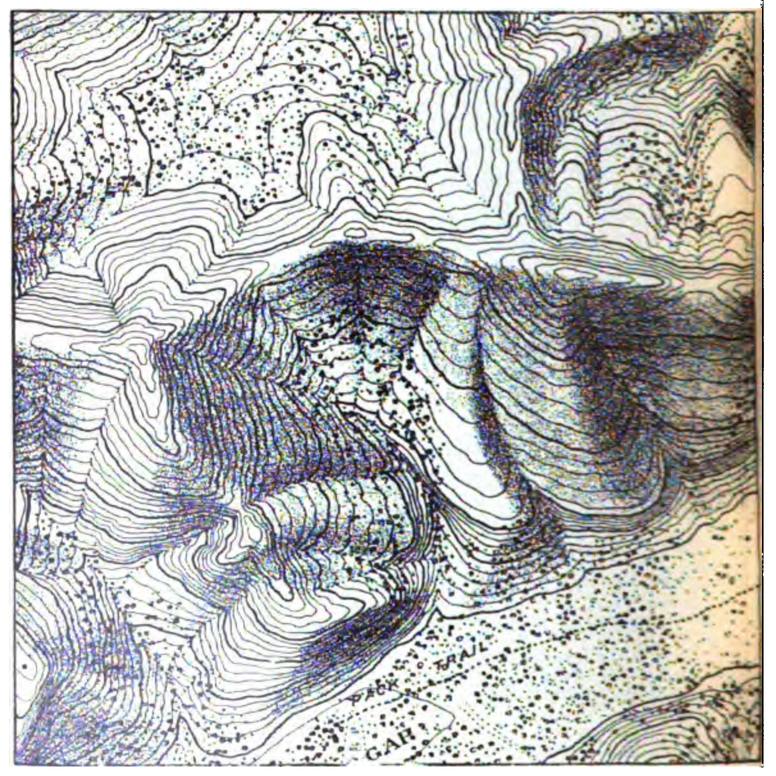


Fig. 168.

geführt wurde und im Wesen mit der Koppe'schen Construction sich deckt. Zum Schlusse der publicirten Arbeit finden wir nachstehendes Resumé:

„Die Photogrammetrie kann für Terrainaufnahmen nur in gewissen Ausnahmefällen (in denjenigen Gegenden über der

Waldregion, welche weniger coupirt sind und von einigen Stationen aus leicht übersehen werden können) mit Vortheil verwendet werden. Sie allgemein an Stelle der Einschneidmethode mittels Messtisches zu verwenden, ist nicht zu empfehlen, selbst nicht, wenn es sich nur um Aufnahmen über der Waldregion handelt.

Die Photogrammetrie ist ein sehr interessantes wissenschaftliches Problem, welches zu behandeln für das eidgenössische topographische Bureau sich wohl der Mühe lohnte."

Die Photogrammetrie bildet ein anerkanntes Hilfsmittel des Topographen. In Italien, Griechenland, Canada und Oesterreich geben die Instructionen an, wann und in welcher Ausdehnung dieselbe anzuwenden ist.

Es ist hier nicht der Ort, an den Untersuchungen des Herrn Rosenmund Kritik zu üben, es wäre aber nur zu beklagen, wenn durch dessen vorgelegte Relation das eidgenössische topographische Bureau auf die bewährten Vortheile der Phototopographie verzichtete, um so mehr, als speciell die Schweiz das classische Land für die Anwendung der Phototopographie bildet.

Die Photogrammetrie, welche heute theoretisch ausgebildet und im instrumentellen Theile auf einer bedeutenden Stufe steht, erfreut sich bei weitem nicht jener Verbreitung, welche ihr gebührt. Es besteht immer noch eine Animosität gegen dieses Verfahren, deren Gründe kaum zu fassen sind.

Wenn die Reconstructionsarbeit, welche heute mühsam, monoton und zeitraubend sich gestaltet, vermindert wird, wenn es gelingt, die Zimmerarbeit ähnlich wie die Feldarbeit mit Hilfe des Lichtes selbst zu machen, also eine Art Rücktransformation durchzuführen, und diese lässt sich auf Grund des zwischen Original und Bild bestehenden Reciprocitätsgesetzes zweifellos herstellen, dann beginnt eine neue Aera für unseren Gegenstand

Vor kurzem hatte ich Gelegenheit, vom k. und k. Linienschiffs-Fähnrich Theodor Scheimpflug ein Verfahren entwickeln hören, welches auf oben angegebenem Wege das Ziel zu erreichen strebt. Der genannte Herr verfolgt energisch und mit viel Fachkenntniss seine schöne Idee, und ich glaube, er wird auf dem von ihm betretenen Wege das Ziel erreichen.

Es würde mich freuen, wenn es mir nach Jahresfrist vergönnt wäre, über positive Erfolge seiner Versuche berichten zu können.

In welchen Fällen ist der Dreifarbendruck mit Vortheil zu verwenden.

Von Jacob Husnik in Prag.

Seit vier Jahren wird der Dreifarbendruck ausgeübt, und die Bestellungen werden von Tag zu Tag häufiger, so dass die Nützlichkeit erwiesen und die Zukunft dieses Verfahrens gesichert erscheint, und dies um so mehr, je leichter und billiger die Platten hergestellt werden.

Die Chromolithographie macht aber auch seit dem Bestehen des Dreifarbendruckes grosse Fortschritte, welche hauptsächlich in der geringeren Zahl der Farbsteine bestehen, so dass überall, wo noch vor vier Jahren 18 Farbsteine nothwendig waren, man heutzutage 7 bis 12 Farbplatten benöthigt.

Bedenkt man, dass auf der lithographischen Presse viele Bilder auf einmal gedruckt werden können, so ist trotz der vielen Farbsteine der Druck zuweilen billiger als beim Dreifarben-Hochdruck, wenn daselbst nicht mehrere Platten auf einmal gedruckt werden können.

Dass man aber beim Dreifarbendruck nicht jede Platte einzeln drucken muss, sehen wir am besten an dem Werke der Pilze von Förster & Borries in Zwickau, wo acht Platten auf einmal auf einem Bogen gedruckt erscheinen. Nun kommt es aber oft vor, dass man nur ein Bild braucht und dieses daher nur von den drei Originalplatten drucken muss, was dann grössere Kosten verursacht, als wenn das Bild lithographisch durch Umdruck vervielfältigt und auf grossen Formaten in grösserer Anzahl gedruckt wäre. In solchen Fällen, wo nur eine kleine Auflage von etwa 2000 Bildern oder weniger erforderlich ist, gewährt nun die Chromolithographie keinen Vortheil gegenüber dem Dreifarbendruck, weil der Umdruck der Bilder und das Einsetzen der Farbsteine in die Presse auch zeitraubend sind und bei einer kleinen Auflage, die man in etwa 2 bis 3 Stunden herunterdrucken kann, der Vortheil des grossen Formates nicht am Platze ist.

Anders verhält sich die Sache bei grossen Auflagen, und hier wäre der Dreifarbendruck, wenn es sich nur um ein oder einige wenige Bilder handelt, entschieden gegenüber der Chromolithographie im Nachtheil, wenn der Fortschritt der Zeit nur nicht neue Wege eröffnet hätte, die es ermöglichen, die Originalplatten selbst auf eine billige Weise zu vervielfältigen oder fette Abzüge von denselben auf Stein zu übertragen.

Gleich bei Beginn des Dreifarbendruck-Cultus haben mehrere englische und deutsche Firmen versucht, unsere Clichés durch die Galvanoplastik zu vervielfältigen, aber die Drucke von denselben, obzwar sie nicht gerade schlecht genannt werden können, waren niemals so scharf und rein wie von den Originalplatten, und der grösste Uebelstand war die Ungleichheit in ihren Grössenverhältnissen, so dass ein genaues Passen unmöglich war. Wie bekannt, werden die Originalclichés in eine Wachsmasse eingepresst und diese graphitirt, bevor sie in den galvanoplastischen Apparat eingelegt werden kann. Nun eben diese Wachsform ändert schon ihre Grösse, sobald sie gehörig erkaltet, und ausserdem leidet bedeutend die Schärfe der kleinsten Punkte, deren oft 36 auf das Quadratmillimeter zu stehen kommen, weil die Manipulation des Graphitisirens mit einer weichen Bürste die kleinen Punkte theils ausfüllt, theils abstumpft.

Später haben wir für den Zweck der Vervielfältigung der Clichés durch die Galvanoplastik anstatt Zink- lieber Kupferclichés hergestellt, und diese haben sich ganz anders bewährt, denn hier war ein Abklatsch in Wachs leicht zu vermeiden, indem die Originalplatten zuvor leicht versilbert wurden und auf denselben direct ein Kupferniederschlag erzeugt werden konnte, um eine negative Form von tadelloser Beschaffenheit zu erzielen, von welcher dann nach Belieben mehrere positive, der Originalplatte ganz ähnliche Copien durch Galvanoplastik hergestellt werden können Dieser Weg ermöglicht schon eine grössere Anzahl von billigen Platten eines und desselben Bildes auf grossen Bogen zu drucken.

Eine weitere Vervielfältigung liegt in dem Umdruck von fetten Abzügen auf Stein; wohl ist bei Umdruck von einem Bilde, welches aus einem dichten Raster besteht, sowohl bei der Herstellung der fetten Abzüge, als auch beim Umdruck auf den Stein, wie auch beim Druck selbst eine grössere Vorsicht und Genauigkeit nothwendig, um ein gutes Resultat zu erzielen, aber wenn ein harter grauer Stein verwendet wird, so sind alle Schwierigkeiten leicht zu überwältigen.

Nur bei einem weichen Steine reissen sich die Punkte in den Lichtern aus, und die Schatten gehen bald zu, so dass ein unreines Bild resultirt.

Auf diese Weise druckt die Firma Cassel & Co. in London ihre grosse Auflage von 60000 Exemplaren von ihrem illustrirten Journal in Dreifarben-Steindruck seit vier Jahren. Aber nicht allein im Druck selbst können wir mit unserem Dreifarbendruck gegenüber der Chromolithographie concurriren,

sondern bei manchen Originalen gewährt der Dreifarbendruck solche Vortheile, die mit der Chromolithographie nicht zu erzielen sind. Dies sind meistens naturhistorische Bilder, wo es auf die genaue Wiedergabe jedes Punktes und Striches ankommt, was die menschliche Hand und das Auge nicht wiederzugeben im Stande sind.

So z. B. schon bei der Reproduction der Schwämme versicherte uns der Verleger, dass die Chromolithographie ihn nicht befriedigt hat und die Kosten höher angeschlagen wurden, als beim Dreifarbendruck.

Besonders aber gibt es viele anatomische Bilder, welche mit dem Dreifarbendruck einzig und allein richtig und genau wiedergegeben werden, so dass die Bestellungen in dieser Hinsicht sich immer zahlreicher gestalten.

Nun gibt es aber sehr viele Fälle, wo man eine Originalzeichnung behufs Reproduction in Dreifarbendruck gar nicht vornehmen muss, indem die drei Aufnahmen gleich nach der Natur gemacht werden. Dies betrifft meistens bunte Vasen, Gläser, Bronzegegenstände, Blumen, Früchte, Tapeten, Teppiche, Stoffe aller Art, verschiedene Stillleben und ausgestopfte Thiere, Vögel u s. w.

Ueber neue Eiweisspapiere für den Auscopirprocess.

Von Dr. Max Jolles und Dr. Leon Lilienfeld in Wien.

Das Albuminpapier darf sich rühmen, in dem nunmehr bereits Jahre dauernden Kriege mit der in stetiger Zunahme begriffenen quantitativen Uebermacht der feindlichen Emulsionspapiere seine Position glänzend vertheidigt zu haben. Trotzdem es seit Jahren weder in seiner Darstellungs- noch Behandlungsmethode eine principiell in Betracht zu ziehende Vervollkommnung zu verzeichnen hat, erfreut es sich noch immer einer imposanten Zahl von Freunden, die gern seine unzweifelhaft vorhandenen Fehler und die Umständlichkeit des Silberns mit in Kauf nehmen, bloss um auf die weiche, ansprechende und dabei brillante Impression der Albuminbilder nicht verzichten zu müssen. Diese Thatsache findet ihren sprechendsten Ausdruck darin, dass die Production des Albuminpapieres, die beim ersten Ansturm der Emulsionspapiere an Terrain verlor, in den letzten drei Jahren sich nicht nur auf einem constanten Niveau zu behaupten wusste, sondern eher noch ein stetes, wenn auch langsames Anwachsen aufzuweisen hat.

Es wäre müssiges Beginnen, hier die bekannten und zur Genüge erörterten Vor- und Nachtheile des Albuminpapieres gegenüber den Emulsionspapieren hervorzuheben. Von den Vortheilen ist bloss die mit grosser Brillanz verbundene Geschmeidigkeit des Bildes, der grosse Reichthum an Uebergangstönen, die prachtvolle Wärme der Gesammtimpression und die Widerstandsfähigkeit der sensibilisirten Schicht gegen äussere Eindrücke festzuhalten. Die Emulsionsbilder wirken lange nicht so weich wie die Albuminbilder, und was die Schicht betrifft, so ist sie beim Gelatinepapier verquellbar, beim Celloïdinpapier verkratzbar.

Für die richtige Beurtheilung der Fehler des Albuminpapieres gegenüber den Emulsionspapieren ist unseren mannigfachen Versuchen zufolge die Thatsache von grosser Tragweite, dass die einfache oder doppelte Albuminschicht direct auf der Papierfaser ruht, während die Schicht der Emulsionspapiere durch eine Schwerspathschicht von der Papierfaser getrennt ist. Daraus erklärt sich zum grossen Theile die geringe Haltbarkeit des gesilberten Albuminpapieres, welche dem Photographen die Mühe des Silberns aufbürdet, daraus die beträchtlich geringere Empfindlichkeit des Albuminpapieres, daraus resultirt der Umstand, dass die Impression des Albuminbildes bei aller Brillanz nicht so auf die Oberfläche zu liegen kommt wie diejenige des Emulsionsbildes; davon leitet sich auch die Eigenschaft des Albuminpapieres ab, vorwurfsfreie Negative zu fordern, während die Emulsionspapiere auch mit flauen Negativen relativ brauchbare Abdrücke liefern, ein Umstand, der beim Amateurphotographen schwer ins Gewicht fällt. Auch das so oft und gründlich besprochene Vergilben der Albuminbilder hängt zweifelsohne mit der erwähnten Thatsache zusammen: in einer Pariser Albuminpapierfabrik hängen in voller Sonne mehrere Abdrücke auf Albuminpapier, welches eine Barytschicht besitzt, viele Jahre, ohne dass eine Spur von Vergilben an ihnen zu bemerken ist.

Diese Auseinandersetzung legt den Gedanken nahe, alle Nachtheile des Albuminpapieres zu beseitigen, indem man die Albuminschicht anstatt, wie gebräuchlich, auf Rives- oder Steinbachpapier, auf Barytpapier aufträgt. Diese Idee, von uns und Anderen praktisch ausgeführt, ergab ein nichts weniger als ermunterndes Resultat, indem die erwähnten Nachtheile zwar beseitigt waren und das Papier geradezu wunderbare Abdrücke lieferte. Es stellte sich aber eine neue, im höchsten Grade missliebige Erscheinung ein, die darin ihren Ausdruck fand, dass die Schwärzen unrein und unregelmässig waren,

indem sie marmorirt erschienen. Es genügt schon, derartiges Papier dem directen Sonnenlichte auszusetzen, um dieses Phänomen wahrzunehmen. Zwei Pariser Fabriken (Manufacture française des papiers photographiques und Schaeffner's Fabrik) brachten derartiges Papier unter den resp. Namen „Apollon" und „Enoptro" in den Handel, mussten aber bald die am erwähnten Uebel gescheiterte Fabrication einstellen. Es soll noch die Bemerkung hinzugefügt werden, dass mannigfache Versuche angestellt wurden, diesen Fehler zu beseitigen: jedoch führten sie zu keinem guten Resultat.

Hingegen gelang es uns, eine Gruppe von Eiweisssubstanzen, welche sowohl im Thierreiche, als im Pflanzenreiche sehr verbreitet sind und zur grossen Körperclasse der Proteïde gehören, für genannten Zweck mit gutem Erfolge zu verwerthen.

Es sei uns gestattet, einige Worte über diese Substanzen und ihren chemischen Charakter vorauszuschicken. Unter Proteïden versteht man Körper, in welchen das Eiweiss an Atomcomplexe anderer Gattung gebunden ist. Diese dem Eiweiss anhaftende Atomgruppe nennt man „prosthetische Gruppe". Je nach ihrem chemischen Charakter zerfallen die Proteïde in Chromoproteïde (Blutfarbstoffe), bei denen die prosthetische Gruppe ein Farbstoff ist, Glykoproteïde, die ein Kohlehydrat als prosthetische Gruppe enthalten, und Nucleoproteïde, deren prosthetische Gruppe eine phosphorhaltige Säure, die sogen. Nucleïnsäure ist. Letztere Körperclasse ist es, die wir für photographische Zwecke nutzbar machten.

Die chemische Beschaffenheit der Nucleïnsäure bedingt eine Eintheilung der Nucleoproteïde in zwei Untergruppen: die echten Nucleoproteïde und die Paranucleoproteïde. Die ersteren liefern beim Erhitzen mit Mineralsäuren als Spaltungsprodukte die sogen Alloxurbasen, die letzteren liefern sie nicht.

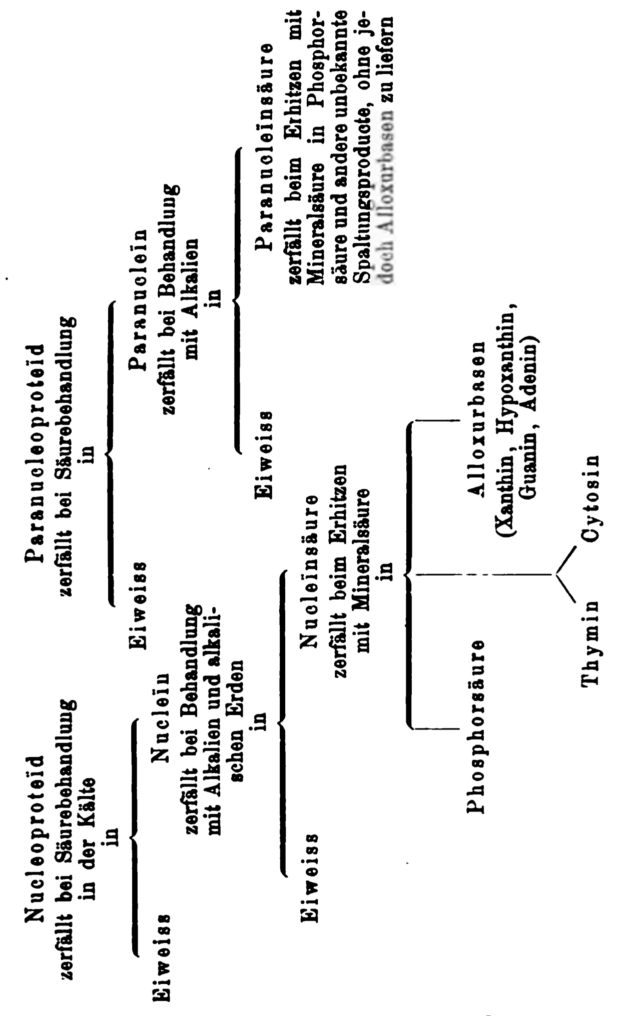
Um die Verhältnisse in diesen Körpern anschaulich zu machen, geben wir nebenstehendes Schema[1]):

Zu den Nucleoproteïden gehören die von einem von uns[2]) entdeckten und im Thierreiche sehr verbreiteten Nucleohistone, das Nucleoproteïd der Hefe u. s. w.; zu den Paranucleoproteïden, oder, wie sie von Hammarsten[3]) ge-

1) Siehe Leon Lilienfeld, „Zur Chemie der Leukocyten". Zeitschrift für physiologische Chemie, Band XVIII, S. 473 bis 486.

2) Siehe Dr. Leon Lilienfeld l. c.

3) Hammarsten, Lehrbuch der physiologischen Chemie, Wiesbaden 1895.


Nucleoproteid
zerfällt bei Säurebehandlung
in der Kälte
in
Eiweiss
Nucleïn
zerfällt bei Behandlung
mit Alkalien und alkali-
schen Erden
in
Eiweiss
Nucleïnsäure
zerfällt beim Erhitzen
mit Mineralsäure
in
Phosphorsäure
Alloxurbasen
(Xanthin, Hypoxanthin,
Guanin, Adenin)
Thymin
Cytosin
Paranucleoproteid
zerfällt bei Säurebehandlung
in
Eiweiss
Paranucleïn
zerfällt bei Behandlung
mit Alkalien
in
Eiweiss
Paranucleïnsäure
zerfällt beim Erhitzen mit
Mineralsäure in Phosphor-
säure und andere unbekannte
Spaltungsproducte, ohne je-
doch Alloxurbasen zu liefern

nannt werden, Nucleoalbuminen, gehören das Vitellin des Eidotters, das Ichthulin des Fischrogens, das Caseïn der Milch, das Legumin der Erbsen und Bohnen u. s. w.

Für unseren Zweck erwiesen sich viele Vertreter beider Gruppen als geeignet.

Es gelang uns auch, mit erwähnten Proteïden sehr brauchbare Chlorsilberemulsionen und Bromsilberemulsionen zu erzeugen. Wir bedienen uns hierbei als Sensibilisators an Stelle der gebräuchlichen Silbersalze der Citronensäure, Weinsäure u. s. w. einer neuen Silberverbindung, deren Angabe wir uns, da Privilegbewerbungen im Wege sind, vorbehalten müssen. Die auf diese Art hergestellten Emulsionen lassen sich leicht mit der Maschine gleichmässig auftragen, und das fertige Papier zeigt eine gleichgeartete, glänzende Schicht

Das neue Papier, für welches wir die Namen „Phosphalbinpapier“ und „Protalbinpapier“ geschützt haben, scheint die guten Eigenschaften des Albuminpapieres und der Emulsionspapiere in sich zu vereinigen, ohne deren Nachtheile zu besitzen. Seine Eigenschaften sind folgende:

Es ist sehr haltbar und kann Monate lang unverändert aufbewahrt bleiben.

Es ist sehr lichtempfindlich und copirt ungefähr mit derselben Geschwindigkeit wie gutes Celloïdinpapier. Die Copie kommt in rothvioletter Farbe aus dem Rahmen.

Es tont schnell, jedoch nicht zu schnell, um die successiven Tonübergänge zu übersehen.

Es tont und fixirt gut in einem speciellen combinirten Tonfixirbade.

Die Schicht ist widerstandsfähig gegen alle Eingriffe: sie verquillt nicht, noch schwimmt sie in den Bädern ab, noch ist sie verkratzbar.

Das Papier rollt nicht in den Bädern und ist sehr geschmeidig.

Der Goldverbrauch ist ein minimaler.

Das Papier gibt auch mit flauen Negativen brauchbare Abdrücke.

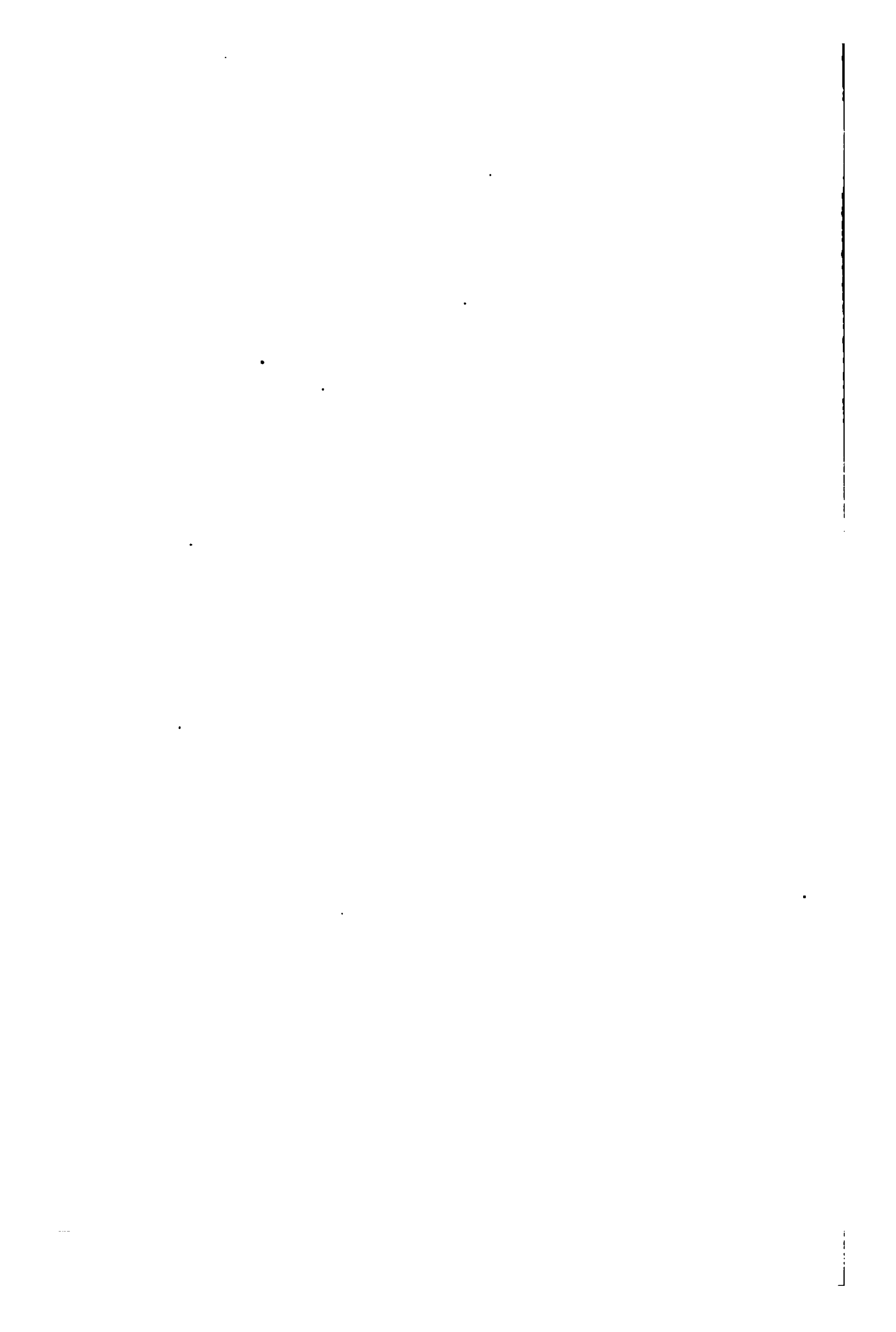
Das fertige Bild vereinigt die Weichheit, die Wärme des Tones und die Brillanz der Albuminbilder mit der Oberflächenimpression der Emulsionsbilder, was der Barytgrundschicht zuzuschreiben ist. Die Schwärzen sind kräftig, die Weissen von ausserordentlicher Klarheit. Die Bilder vergilben nicht.

Alle diese guten Eigenschaften finden ihre Ursache darin, dass das Papier sowohl Eiweisspapier als Emulsionspapier par excellence darstellt.

Die grosse Empfindlichkeit verdankt es dem Vorhandensein der Phosphorsäure im Atomcomplexe des schichtbildenden Körpers, da ja bekanntlich das phosphorsaure Silber eines der empfindlichsten Silbersalze darstellt.

Die Herstellung der neuen Papiere haben wir uns in allen Ländern patentiren lassen. Sie werden in unserer Fabrik „Wiener chemische Werke Dr. Jolles Lilienfeld & Co.“ hergestellt.

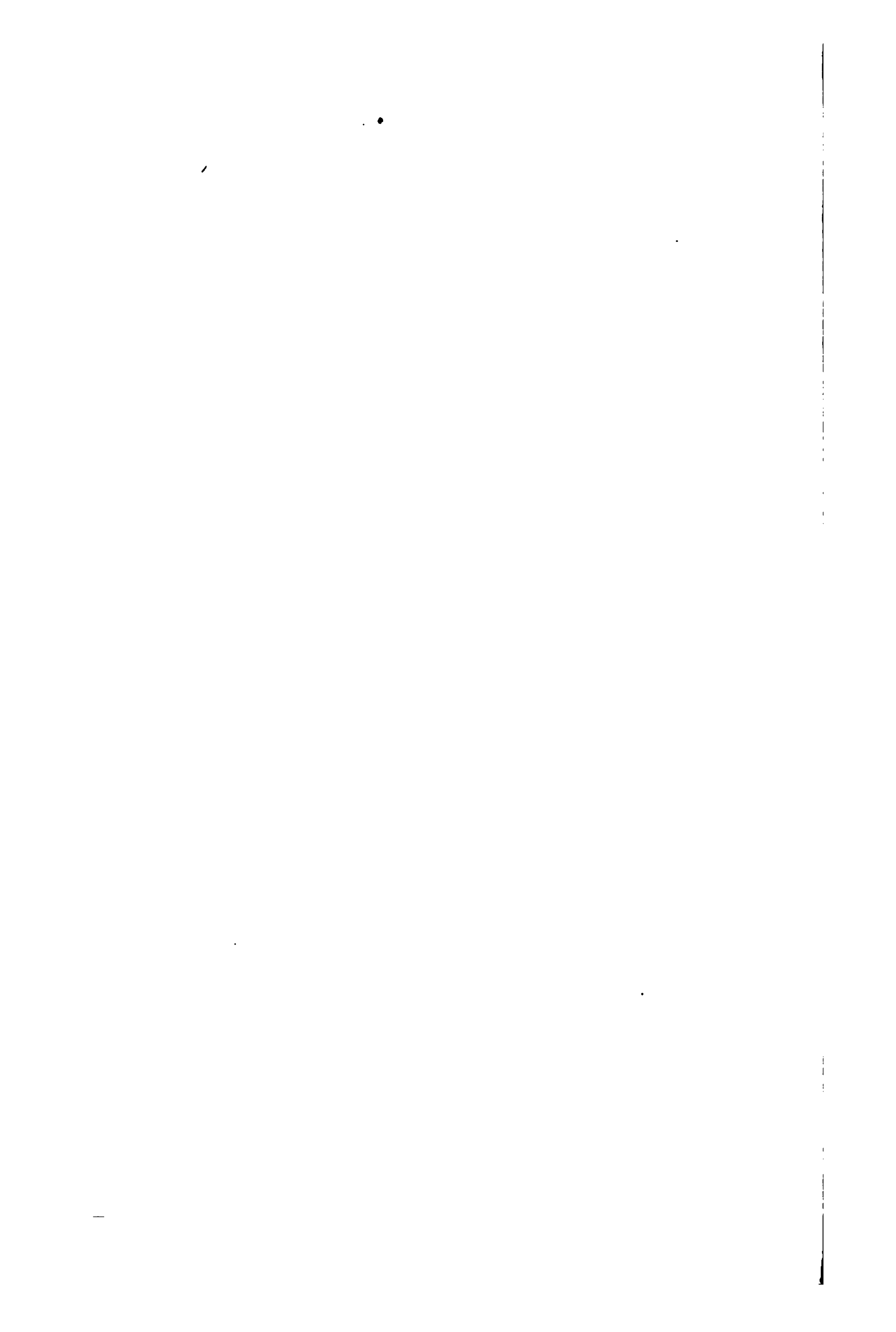


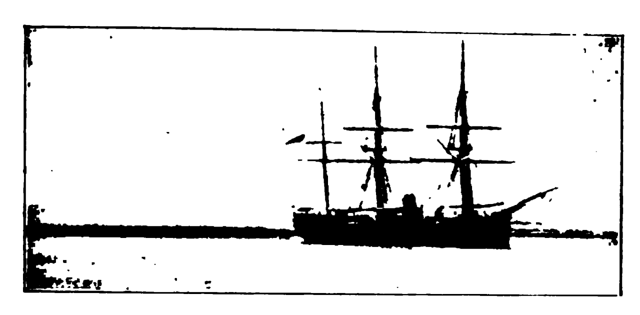


Patente

auf

photographische Gegenstände.





Dr. Ed. Arning.

Patente auf photographische Gegenstände.

A.

Patente, welche in Oesterreich-Ungarn auf Gegenstände der Photographie und Druckverfahren ertheilt wurden.

(Zusammengestellt von dem behördlich autorisirten Bureau für Patentangelegenheiten J. Fischer, Ingenieur, Wien I, Maximilianstrasse Nr. 5.)

Photographie.

Photographieapparat. — *B. Möller.*
Entwickeln von photographischen Trockenplatten. — *Deutsch & Vinier.*
Dunkelkapsel für Lichtpauspapier. — *Koslowitz.*
Drucken auf photographischem Wege. — *Friese & Greene.*
Photographischer Apparat mit zwei Objektiven. — *A. Fournier.*
Silbersalzpräparat. — *Hrdliczka-Cziszár.*
Dispersionsscheiben. — *Lechner (W. Müller).*
Photographische Emulsionen. — *H. Wandrowsky.*
Vorführung chronophotographischer Bilder. — *A. L. Lumière.*
Silberpapier. — *Arndt & Troost.*
Reliefphotographien. — *T. A. Taber.*
Coloriren von Photographien. — *Plon, Nourrit & Co.*
Cassette für Photographie. — *A. Schwarz.*
Photographisches Verfahren mit bichromirtem Klebstoffe. — *Lumière.*
Spiegelcamera. — *R. Hüttig & Sohn.*

Antriebsvorrichtung für Bildstreifen für chronophotographische Bilder. — *L. H. Charles.*
Photographische Aufnahme von Bildserien. — *J. Terme & de Maroussem.*
Schaustellungen auf einander folgender photographischer Bilder. — *A. N. Petit.*
Projectionsapparat für photographische Bilder. — *Latham.*
Photographische Camera. — *Bentzin.*
Intermittirende Bewegung bei chronophotographischen Apparaten. — *G. W. de Bedto.*
Wechselcassette für Cameras. — *Reflex.-Comp.*
Camera. — *Richter'sche Fabrik.*
Rasterphotographie. — *M. G. Goldstein.*
Selbstthätige Photographievorrichtungen. — *Dickerson.*
Photographische Positive von verschiedenen Grössen. — *Manenizza.*
Photographisches Papier. — *Schönfelder & Kehle.*
Amateurphotographen-Apparat. — *J. v. Balás.*
Farbige Photographiedrucke. — *J. C. Hösch.*
Photographische Zeitfolgeaufnahme belebter Darstellungen. — *A. F. Parnalano.*
Emulsion für photographische Zwecke. — *Schönfelder & Kehle.*
Reliefbilder. — *T. C. Marceau.*
Chronophotographische Aufnahmen belebter Scenen. — *A. F. Parnalano.*
Camera. — *Stern's Nachf. & Co.*
Photographische Spiegelcamera für Objective. — *Reflex.-Comp.*
Projection bewegter Photographien. — *A. Kohn.*
Bilder mit Hilfe der Photographie. — *W. Schmeer.*
Photographische Bilder in natürlichen Farben. — *Kleinberg & Szezepanik.*
Schaustellung von Bildern. — *T. Armat.*
Objectiv. — *Dr. R. Steinheil.*
Dunkelcamera. — *Daeichner.*
Photographien in natürlichen Farben. — *Brasseur & Sambolo.*
Photographischer Apparat von Serienbildern. — *P. Gautier.*
Photographische Spiegelcamera. — *Hüttig & Sohn.*
Camera. — *Schönfelder & Kehle.*
Blenden für Momentverschlüsse. — *J. W. M. Donough.*
Papiere für photographische Zwecke. — *F. Wondrowsky.*
Chromophotographischer Apparat. — *Joly.*
Wiedergabe von Photographien und Scizzen. — *F. E. Bright.*
Entwickelungsapparat. — *Grunow & Hollitschker.*
Photographische Papiere. — *Jolles & Lilienfeld.*

Buch- und Steindruck.

Farbwerk bei Tiegeldruckpressen. — *W. M. Rockstroh.*
Maschine zum Drucken von Schnittmustern für Kleider. — *H. E. Conzinean.*
Bedrucken und Numeriren von Fahrkarten und Billets. — *Lewthwaite & Scrutton.*
Selbstfärbende Druckplatte. — *Michaelis & Lemming.*
Rotations-Druckmaschine. — *J. Sam.*
Buchdruckschnellpresse. — *J. G. Mailänder.*
Setzen, Ausschliessen und Ablegen von Lettern u. s. w. — *Vorreiter & Müllendorf.*
Platten für Mezzotintodruck. — *R. St. Clanston.*
Fahrkarten-Stempelapparat. — *Kringler.*
Typenschneidemaschine. — *T. T. Heat.*
Satzmaterial für Druckereizwecke. — *Kreitmayer & Vogl.*
Farbendruckverfahren. — *E. G. May.*
Herstellung plastisch wirkender Wandbilder. — *Hollerbaum & Schmidt.*
Herstellung vielfarbiger Bilder. — *E. Nister.*
Stein-, Buch- und Lichtdruckhandpresse. — *C. F. Josz.*
Herstellung von Noten. — *Tessarotypie-Actiengesellschaft.*
Maschinen zum Zusammensetzen der Giessformen für Zeilentypen. — *P. J. Dodge.*
Druckexemplare von gestochenen, radirten u. s. w. Kupfer- und Stahlplatten u. s. w. — *M. Funk.*
Punktirverfahren auf Gravuren. — *L. Raimann.*
Maschine zum Drucken mit Schablonen. — *Fordham & Smith.*
Photochemisches Druckverfahren. — *G. Isaac.*
Vorbereitung von Metallplatten für lithographischen Druck. — *Société anonyme des Plaques lithogr.*
Vielfarbendruck. — *R. Grossl.*
Druckflächen für Kunstdruck. — *Herkomer & Cox.*
Register beim Mehrfarbendruck. — *C. H. Cohen.*
Copiren von Gemälden. — *G. Mora.*
Monogramme. — *R. Platz.*
Schnellpresse. — *W. M. Rockstroh.*
Stahldruckplatten für Glas. — *E. Katz.*
Stempelapparat u. s. w. — *J. Bohensky.*
Typenschreibmaschine. — *C. L. Buckingham.*
Anhalten des Schlittens von Schreibmaschinen u. s. w. — *Gorin & Co.*
Figuren, Ornamente u. s. w. in Blinddruck. — *R. Platz.*
Typenschreibmaschine. — *J. Daugherty.*

Typenschreibmaschine. — *Densmore.*
Typenschreibmaschine. — *Typewriter Co.*
Stempelkissen. — *T. Wachsmuth.*
Zeitungsstempel. — *Syndicat tot. Exploitatie der Patenten C. H. v. d. Valk.*
Setzen und Zusammenstellen von Lettern für photographische Negative. — *W. Friese & Greene.*
Als Schreibmaschine benutzbare Matrizenprägmaschine. — *T. J. Heat & Verdin.*
Schriftkästen. — *H. R. Lang.*
Patronen (Durchschlagblätter). — *T. H. Stackhouse.*
Farbenpolster. — *C. Mayer.*
Setzstege. — *A. W. Müller.*
Schnellpresse. — *Graf V. Turati.*
Aufdrucken von Längenmaassen auf Geweben u. s. w. — *A. Monforls.*
Registrirmaschine. — *E. Graber & L. Heport.*
Typenschreibmaschine. — *W. P. Kidder.*
Metallpapier-Tiefdruckmaschine. — *L. Klabusay.*
Typen-Ablegemaschine. — *E. Hofgaard.*
Bedrucken von Oberflächen. — *H. Rudolf.*
Postbriefstempel. — *C. v. Manteuffel.*
Trocken-Stereotypverfahren. — *H. Schimanski.*
Schreibmaschine. — *Stenotype Co.*
Bogen-Einlegevorrichtung für Schnellpressen. — *Frisch.*
Schnellpresse. — *J. Wezel.*
Vervielfältigungsapparat. — *C. Steiger.*
Schreibmaschine. — *Dr. A. Ulrich.*
Schriftsetzmaschine. — *Rosdestwensky & Bunimowitsch.*
Papierzuführungsmaschine. — *A. Hellmann.*
Graphische Darstellung auf photogalvanoplastischem Wege. — *R. Mayer.*
Gold- und Bronzedrucktinktur. — *E. Maitre.*
Liniireinrichtung für Schnellpressen. — *A. Cziraki, Fischer & Mika.*

B.

Patente, welche im Deutschen Reiche auf photographische Gegenstände im Jahre 1896 ertheilt wurden.

(Mitgetheilt von Felix v. d Wyngaert, Patentanwalt in Berlin NW., Friedrichstrasse 94.)

Cl. 57. Nr. 83977. Verfahren zur Herstellung von Albuminpapier in Rollen. — *Theodor Münch & Co.*

„ Nr. 84300. Verbindung von Objectivverschlüssen mit einem Photometer zur Regelung der Expositionszeit. — *R. Nerrlich.*

„ Nr. 84237. Refractionsvorsatz für Stereoskopcameras. — *F. A. Hintze.*

„ Nr. 84722. Apparat zur Herstellung und Vorführung chronophotographischer Bilder. — *A.* u. *L. Lumière.*

„ Nr. 84777. Einlegecassette. — *Dr. M. Stübel.*

„ Nr. 84835. Zusammenlegbare photographische Camera. — *T. Clark.*

„ Nr. 84836. Doppelcassette ohne Scheidewand mit nur einem Jalousieschieber. — *K. Geissler.*

„ Nr. 84995. Objectivverschluss mit rotirender, zum Objectiv concentrischer Verschlussscheibe. — *Thiebeauld de la Crouée.*

„ Nr. 84996. Irisblendenfassung. — *Carl Zeiss.*

„ Nr. 85153. (Zusatz zum Patente Nr. 72293 vom 20. October 1892.) Verfahren zum Wechseln der Platten in photographischen Cameras. — *Dr. R. Krügener.*

„ Nr. 85121. Brillant copirende photographische Silbersalzpapiere. — *F. Hrdliczka-Csiszár.*

„ Nr. 85275. Unterlagen für geschnittene Films. — *J. Parsons.*

„ Nr. 85859. Photographische Positivpapiere mit einem Ueberzug aus Gelatine. — *Dr. R. Krügener.*

„ Nr. 85276. Wechselvorrichtung für Doppelcameras. — *A. Tournier.*

„ Nr. 85357. Verfahren zur Wiedergewinnung des behufs Auftragens von Collodium auf Papier benutzten flüchtigen Lösungsmittels und Einrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens. — *Carl Flemming.*

„ Nr. 85817. Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien. — *B. Kuny.*

„ Nr. 86227. Photographischer Vergrösserungsapparat mit fester Objectiv- und Bildebene. — *G. Gaumont.*

Cl. 57. Nr. 86269. Verfahren zur Herstellung photographischer Negative für die Erzeugung von Reliefs. — *Schuberth.*

„ Nr. 86317. Verfahren zur Herstellung eines lichtempfindlichen Silberpapieres. — *Arndt & Troost.*

„ Nr. 86652. Schwingapparat für photographische Entwickelungsschalen und andere Flüssigkeitsbehälter. — *C. Messaz.*

„ Nr. 86757. (Zusatz zum Patente Nr. 81825 vom 26. Jan. 1894.) Photographisches Dreilinsenobjectiv. — *H. Taylor.*

„ Nr. 86978. Hydrirte Oxychinoline als photographische Entwickler. — *Lembach & Schleicher.*

„ Nr. 87502. Herstellung photographischer Bilder mit erhabenen bezw. vertieften Umrisslinien. — *G. B. Zanardo.*

„ Nr. 86975. Magazincamera mit ausziehbarem Plattenmagazin für horizontal liegende Platten. — *Ch. Echassoux.*

„ Nr. 87586. Einstellsack mit drehbarem Kopfstück. — *Dr. Franke.*

„ Nr. 87816. Wechselvorrichtung für geschnittene Films. — *W. Baker.*

„ Nr. 87907. Verfahren zur Herstellung von Negativplatten, welche keine Lichthofbildung zeigen. — *Ch. Oakley.*

„ Nr. 87622. Magazincamera mit doppeltem Plattenmagazin. — *P. Dominik.*

„ Nr. 87734. Zusammenlegbare Spiegelreflexcamera. — *M. Steckelmann.*

„ Nr. 87786. Antriebsvorrichtung für Momentverschlüsse. — *Schippang.*

„ Nr. 88176. Photograph. Doppelcassette. — *B. Edwards.*

„ Nr. 88203. Verfahren zur Herstellung von theilweise übereinstimmenden Bildern mit Hilfe der Photographie. — *W. Schmeer.*

„ Nr. 88204. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger gekörnter Raster. — *A. Baumgartner.*

„ Nr. 88478. Photographischer Schlitzverschluss. — *N. Hansen.*

„ Nr. 88503. Doppelschieberverschluss für Geheimcameras in Operngläsform. — *A. Tournier.*

„ Nr. 88505. Objectiv für photographische Zwecke. — *Dr. Steinheil.*

„ Nr. 88523. Autotypie-Raster mit vierfacher Linienkreuzung. — *M. Levy.*

„ Nr. 88853. Vorhangverschluss mit während der Belichtung stetig ändernder Spaltbreite. — *L. Holst.*

Cl. 57. Nr. 88923. Wechselvorrichtung für horizontal aufgestapelte Platten. — *B. Möller.*

" Nr. 88924. Apparat zur Herstellung von Serienaufnahmen auf der Platte. — *L. Brun.*

C.

Deutsche Reichs-Patente, die verschiedenen Drucktechniken betreffend.

Cl. 15. *H.* Nr. 15989. Verfahren zur Herstellung von Druckflächen für Kunstdruck. — *Hubert Herkomer* und *Henry Thomas Cox,* Bushey. Vertreter: *Carl Heinrich Knoop,* Dresden, 17. April 1895 (behandelt wahrscheinlich dessen photogalvanographisches Verfahren). (Anmeldung.)

" *T.* Nr. 4559. Verfahren zur Herstellung von Farbendruckbildern auf Metallgrund. — *E. G. May Söhne,* Frankfurt, 17. Juni 1895. (Anmeldung.)

" *Z.* Nr. 2033. Apparat zur Herstellung von cylindrischen und nahtlosen Druckwalzen aus Celluloïd (Prägewalzen) für Hoch- und Tiefdruck — *H. Ziegler-Reinacher,* Aadorf, Schweiz. Vertreter: *Dr. R. Worms* und *S. Rhodes,* Berlin N., Oranienburgstr. 23. (Ertheilung unter Nr. 87344 vom 16. Mai 1895.)

" Nr. 86168. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbendrucken. — *J. Bachelerie,* Paris 50, Rue des Boulets. Vertreter: *Franz Wirth* und *Dr. Rich. Wirth,* Frankfurt a. M. (Ertheilung vom 4. October 1894 ab)

" Nr. 52336. Lithographische Maschine mit rotirendem Stein. — *Wilhelm Fussen,* Barmen, Haspelerschulstr., 30. Januar 1896. — F. 2442. (Gebrauchsmuster.)

" Nr. 87726 Verfahren zur Herstellung von Umdruckzeichnungen in Kreidemanier. — *Andre Castelin,* Paris. Vertreter: *Carl Fr. Reichelt,* Berlin NW., Luisenstr. 26. (Ertheilung vom 9. Februar 1895 ab.)

Cl 57. Nr. 88523. Autotypie-Raster mit vierfacher Linienkreuzung. — *Max Levy,* Race-Street 1213, Philadelphia V. St. A. Vertreter: *Richard Lüders,* Görlitz. (Ertheilung vom 20. Juni 1894 ab.)

Cl. 15. Nr. 89374. Ueberdruckapparat zur Herstellung mehrfarbiger Bilder. — *Eugen Hettler,* Stuttgart, Fangelsbachstrasse 13. (Ertheilung vom 12. October 1895.)

Cl. 15. *V.* Nr. 2462. Verfahren zur Herstellung von abziehbaren Decorationsmalereien. — *Jacob Vehrs jun.*, Heide, Holstein. (Ertheilung Nr 89345 vom 18. Juli 1895 ab.)

" Nr. 88096. Verfahren zum gleichzeitigen Drucken von mehreren Zeichnungen. — *American Bank Note Comp.* 86 Trinity Place New-York V. St. A. Vertreter: *C. Fehlert* und *G. Loubier*. Berlin NW., Dorothenstr. 32. (Ertheilung vom 7. Mai 1895 ab.)

" Nr. 89448. Vorrichtung zum Bedrucken beliebiger Theile des Satzes in einer oder verschiedenen Farben mittels Buchdruckpresse und Rotationsmaschinen. — *Ferd. von Eulenfeld*, Breslau, Friedrichstr. 51. (Ertheilung vom 27. Juli 1895.)

Cl. 42. *A.* Nr. 4737. Verfahren um Lithographien für Blechfiguren genau passend herzustellen. — *Carl Appel*. Nürnberg. (Anmeldung vom 28. April 1896.)

Cl. 15. Nr. 87472. Verfahren zur Herstellung von Negativen von Druckplatten. — *F. Sandtner*, München, Neureutherstrasse 11. (Ertheilung vom 30. Juli 1895 ab.)

" *R.* Nr. 9969. Verfahren zum Bedrucken von Reliefs unter Anwendung von Schablonen — *Albert Reich*. Hanau, Bruchkobeler Landstrasse 2b. (Anmeldung vom 17. März 1896 ab.) (Zurückgenommen.)

" Nr. 87814. Verfahren zur Umwandlung vorhandener Farbendruckplattensätze in solche für den Druck mit geringerer Farbenzahl — *E. Nister*, Nürnberg. (Ertheilung vom 1. Februar 1895.)

" Nr. 90396. Verfahren zum mehrfarbigen Einfärben von Druckplatten. — *Josef Kühnl*, Asch in Böhmen. Vertreter: *Carl F. Reichelt*, Berlin NW., Luisenstr. 26. (Ertheilung vom 13. Februar 1896 ab.)

" Nr. 90397. Zaubermalerei-Bilder. — *Fidelius Tschofen*. Wien. Vertreter: *Richard Lüders*, Görlitz. (Ertheilung vom 29. April 1896 ab.)

" Nr. 90520. Handpresse für Umdruck mittels Metallplatten. — *Oscar Frick*, Halensee, Ringbahnstr. 115. (Ertheilung vom 20. April 1896.)

" *J.* Nr. 4051. Wischer für lithographische Zwecke. — *Geo. E. Johnson*, Bonn a. Rh., Mackenheimerstr. 72. (Anmeldung vom 6. August 1896.)

Cl. 57. Nr. 55821. Copirrahmen für Photoxylographie. — *Karl Schlatter*, Stuttgart-Heslach, Böblingerstrasse 73. (Gebrauchsmuster vom 23. März 1896. *Sch.* 4454.)

Cl. 15. Nr. 89777. Verfahren zur Herstellung von Abziehbildern für durchsichtige Unterlagen. — *Grimme & Hempel*, Leipzig. (Ertheilung vom 28. September 1895 ab.)

„ Nr. 54097. Hectographirvorrichtung mit um eine Walze befestigten Blättern aus Hectographenmasse. — *Max Cahn*, Köln a. Rh., Zülpicherplatz 7. (Gebrauchsmuster vom 12. Februar 1896. *C.* 1112.)

Cl. 57. *B.* Nr. 18328. Verfahren zur Herstellung gekörnter mehrfarbiger Raster. — *Albert Baumgartner*, Lörrach in B., Thumringerstr. 18. (Anmeldung vom 15. Dec. 1895. Ertheilung(?) unter Nr. 88204(?).)

Cl. 15. Nr. 86790. Verfahren zur Herstellung von Unterdruckplatten mit abgetönter Schraffur, Körnung und dergl. — *A. ten Winkel*, Denver. Vertreter: *Arthur Baermann*, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. (Ertheilung vom 4. Juli 1894 ab.)

„ Nr. 85364. Apparat zum Vergrössern oder Verkleinern von Zeichnungen mittels eines Kautschukblattes. — *L. Fougeadoire*, Paris 396 Rue St. Honoré. Vertreter: *Franz Wirth* und *Dr. Rich. Wirth*, Frankfurt a. M., und *W. Dame*, Berlin NW., Luisenstr. 14. (Ertheilung vom 8. März 1895 ab.)

„ Nr. 84938. Verfahren zur Herstellung von Matrizen für Reliefs. — *Samuel, Henry, Crocker* in London. (Die Patentbeschreibung ist im Allgem. Anzeiger für Druckereien, Frankfurt a. M 1896, Nr. 20, enthalten.)

„ *B.* Nr. 18232. Verfahren zur Uebertragung von Druckstöcken, Typen und dergl. — *John Baker*, The Leys. Vertreter: *Otto Wolf* und *Hugo Dummer*, Dresden. (Anmeldung vom 21. October 1895.)

„ Nr. 90713. Maschine zum Drucken mit Schablonen. — *Hermann Joféh*, Mitau, Kurland (Russland), Grosse Strasse 9. Vertreter: *Arthur Baermann*, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. (Ertheilung vom 8. März 1896 ab.)

„ Nr. 90266. Presse für Schablonendruck (Zusatz zum Patente 83640). — *John Fordham* und *George Henry Smith*, London Bishopgate, 35 Camomile Street. Vertreter: *Hugo Pataky*, Berlin NW., Luisenstr. 25. (Ertheilung vom 13. März 1896 ab.)

„ Nr 85312. Verfahren, Reliefkarten mit Zeichnungen und Schrift herzustellen. — *Dr. J. Thiel*, Konitz (Westpreussen). (Ertheilung vom 27. Januar 1895 ab.)

Cl. 15. Nr. 85274. Herstellung von Hochätzungen für Reproductionsdruck. — *Jos. Scholz* in Mainz. (Ertheilung vom 4. Juli 1895 ab.)

„ Nr. 83619. Einrichtung an Stein-, Buch- und Lichtdruck-Handpressen zur gleichzeitigen Erzeugung eines Abzuges und eines Ueberdruckes. — *César Félix Josz* in Brüssel.

Cl. 57. *L.* Nr. 10359. Verfahren zur Herstellung von Glasradirplatten. — *Theodor Löhler* und *Paul Müller*, Mannheim T. 6. 36 bezw. K. 4. 17. (Anmeldung vom 29. April 1896 ab.)

Cl. 15. Nr. 67548. Blaselampe mit abwärts schlagender Stichflamme zum Hochätzen der Lithographiesteine. — *Emil Boehler*, Lahr in Baden. *B.* 7397. (Gebrauchsmuster vom 9. December 1896.)

„ *L.* Nr. 10098. Punktirmaschine und Farben-Scala zur Herstellung von Punktirungen bestimmter Abstufung für die Zwecke des lithographischen Mehrfarbendruckes. — *Louis Lesage*, 4. Passage de la Visitation, Paris. Vertreter: *C. Fehlert* und *G. Loubier*, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. (Vom 18. Januar 1896 ab.)

Theilweise Nichtigkeitserklärung.

Dem Anspruch des der Handelsgesellschaft Georg Büxenstein & Co. in Berlin gehörigen Patentes Nr. 64806, betreffend Mehrfarbendruck von Farbplatten oder Farbsteinen, welche mittels um je mindestens 30 Grad gedrehter Liniensysteme hergestellt sind, ist durch rechtskräftige Entscheidung des Kaiserlichen Patentamtes vom 25. Juni 1896 folgende Fassung gegeben: „Verfahren zur Erzielung eines Mehrfarbendruckes auf der Buch- und Steindruckpresse, bestehend in der autotypischen Herstellung mittels Raster und demnächstigen Verwendung von drei oder mehr zu einander gehörigen Druckstöcken oder Farbsteinen (Clichés) für drei oder mehr verschiedene Farben derart, dass die Liniensysteme von drei oder mehr Druckstöcken oder Farbsteinen um je 30 Grad zu einander gewinkelt sind; im Uebrigen ist das Patent durch diese Entscheidung für nichtig erklärt (aus dem Allgem. Anzeiger für Druckereien 1896, Nr. 42).

Literatur.



Dr. A. Miethe.

Literatur.

Deutsche Literatur.

Allgeyer, Julius, „Handbuch über das Lichtdruck-Verfahren.“ II. Aufl. Leipzig, Karl Scholtze. 1896.

Alpers, Georg jr., „Führer durch die praktische Photographie“. Kurz gefasstes Handbuch für Fachmänner und Amateure. 3. Auflage von Haugk's Repetitorium der praktischen Photographie. Weimar, Verlag von B. F. Voigt. 1897. 2,50 Mk

„Amateur und Fachphotograph“. Von einem ehemaligen Amateurphotographen. Halle a. S., Hugo Peter's Verlag. 1896. 36 Seiten.

Bergling, C. E., „Stereoskopie für Amateurphotographen“. Mit 23 Figuren. Berlin SW. 46, Verlag von Robert Oppenheim (Gust. Schmidt). 1896. 1,20 Mk.

Bertillon, Alphonse, „Die gerichtliche Photographie“. Autorisirte Ausgabe aus dem Französischen. Mit Abbildungen und einem Vorwort von Regierungsrath Dr. J. M. Eder. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1895.

Cracau, Joh., „Ein Beitrag zur Lichttheorie“. Zittau, Pahl'sche Buchhandlung. 1896.

David, Ludwig, „Rathgeber für Anfänger im Photographieren“. 5. Aufl. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

David und *Scolik*, „Photographisches Notiz- und Nachschlagebuch“. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1896.

Eder, Dr. *J. M.*, „Der Pigmentdruck und die Heliogravure“. Schlussheft des „Ausführliches Handbuch der Photographie“. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1896. (Auch separat käuflich.)

Eder, Dr. *J. M.*, „Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik“. 4. Aufl. Halle a. S., Wilhelm Knapp.

Encyklopädie der Photographie. Die „Encyklopädie der Photographie“ soll das Gesammtgebiet der Photographie umfassen und in Einzeldarstellungen alles Wissenswerthe bringen. (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.)

Im Laufe des Jahres erschienen:

23. *Verfasser*, *Julius*, „Der Halbtonprocess“. Ein praktisches Handbuch für Halbtonhochätzung auf Kupfer und Zink. Autorisirte Uebersetzung aus dem Englischen von Dr. G. Aarland, Vorstand der Abtheilung für Photographie und die photomechanischen Vervielfältigungsverfahren an der königl. Kunstakademie und Kunstgewerbeschule zu Leipzig. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und Kunstbeilagen. 1896. 4 Mk.
24. *Mercator*, *G.*, „Leitfaden für die Ausübung der gebräuchlichen Kohledruckverfahren nach älteren und neueren Methoden“. 1897. 3 Mk.
25. *Vidal*, *L.*, „Die Photoglyptie oder der Woodbury-Druck“. Nach dem Französischen übersetzt. Mit 24 Holzschnitten. 1897. 6 Mk.
26. *Hübl*, *Arthur* Freiherr *von*, k. u. k. Major, Vorstand der technischen Gruppe im k. u. k. militär-geographischen Institute in Wien, „Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes u. s. w.“ Mit 30 Abbildungen und 4 Tafeln. 1897. 8 Mk.
27. *Mercator*, *G.*, „Die Diapositiv-Verfahren“. Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Stereoskop- und Projectionsbildern u. s. w. 1897. 2 Mk.

Eichmann, *Paul*, „Photographische Belichtungs-Tabellen“. Düsseldorf, Schmitz & Olbers. 1896.

Feuerbach, Dr. *Fr.*, „Die Cyanverbindungen“. Ein Handbuch für Photographen, Chemiker, Apotheker, Aerzte u. s. w. Mit 25 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben's Verlag.

Fromm, Dr. *L.*, „Die Wellenlänge der Röntgenstrahlen“. Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der math.-phys. Classe der königlich bayr. Akademie der Wissenschaften. München. 1896.

Grünewald, *E.*, „Die Gesetzgebung auf photographischem Gebiete“. Düsseldorf, Verlag von Schmitz & Olbers. 1896. Dresden, Verlag des „Apollo“. 1896. 1 Mk.

Hansens, *Fritz*, „Die Erfindung der Lithographie durch Alois Senefelder“. Schkeuditz-Leipzig. Verlag von Conr. Müller. 1896. 50 Pf.

Häntzschel, C. R., „Reise-Handbuch für Amateur-Photographen“. Mit 18 Abbildungen im Text und 12 Vollbildern. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1896. 1,50 Mk.

Hertzka, Adolf, „Photographische Chemie und Chemikalienkunde“. Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). 1896. Brochirt 12 Mk.

Horsley-Hinton, „Künstlerische Landschaftsphotographie in Studium und Praxis“. Autorisirte Uebersetzung aus dem Englischen von E. Taube. Mit 11 Reproductionen nach Originalen des Verfassers. Nebst Einführung von Otto Rau. Berlin, Verlag von R. Oppenheim (G. Schmidt). 1896.

Husnik, J., „Die Zinkätzung“. 2. Aufl. Wien, A Hartleben. 1896. 1,65 fl.

Internationaler Wolkenatlas, herausgegeben von den Mitgliedern der internationalen Wolkencommission, A. Hildebrandsson, A. Riggenbach, Teisserenc de Bost. Paris, Gauthier Villars et fils. 1896. Deutsch, Englisch und Französisch. (Die Illustrationen sind Zinkotypien nach Naturaufnahmen.)

Keyssner, Geh. Justizrath, „Das Recht am eigenen Bilde“. Berlin, J. Guttenberg's Verlag. 1896.

Klepp, Hans, „Lehrbuch der Photographie“. Leipzig, Verlag der Philipp Reclam'schen Universalbibliothek. 40 Pf.

Koppe, Dr. *Carl*, Prof, „Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung“. Mit Abbildungen und 5 Tafeln. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. 7 Mk.

Kretschmann, Hans, „Die Photographie eine Kunst?“ Halle a. S. Verlag von Hugo Peter.

David, Ludwig, k. u. k. Artillerie-Hauptmann, „Anleitung zum Photographieren“. I. Für Anfänger. Mit 2 Lichtdruckbeilagen und 74 Textbildern. 7. Aufl. Wien, Lechner's Verlag. 1,20 fl., gebunden 1,80 fl.

Schiffner, Franz, k. k. Professor, „Grundzüge der photographischen Perspective“. Vorschule für wissenschaftliche und künstlerische Photographie. Mit 25 Figuren. Wien, Lechner's Verlag. 1,20 fl.

Steiner, Friedr., „Die Photographie im Dienste des Ingenieurs“. Ein Lehrbuch der Photogrammetrie. Mit 75 Textfiguren, 4 Tafeln. Wien, Lechner's Verlag. 3,60 fl.

Steinhauser, Anton, k. k. Professor in Wien, „Theoretische Grundlage für die Herstellung der Stereoskopen-Bilder auf dem Wege der Photographie und deren sachgemässe Betrachtung durch Stereoskope“. Wien, Lechner's Verlag. 2,40 fl., gebunden 3 fl.

Levy, Max, Dr. phil., „Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers mittels Röntgenstrahlen zu medicinisch-diagnostischen Zwecken". Berlin, Verlag von August Hirschwald. 1896.
Liebetanz, Franz, „Röntgen's X-Strahlen nebst allen bis jetzt bekannten Strahlenarten" und einem Anhange: Die Selle'sche Farbenphotographie, nebst Biographie und Porträt Prof. Röntgen's. Düsseldorf, J. B. Gerlach & Co. 70 Pfg.
Liesegang, Ed., „Die Projectionskunst für Schulen, Familien und öffentliche Vorstellungen". 10. Aufl. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1896.
Liesegang, Dr. *Paul E.*, „Der Silberdruck und das Vergrössern photographischer Aufnahmen". Neunte vermehrte Auflage mit 26 Abbildungen. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 2,50 Mk.
Liesegang, R. Ed., „Chemische Fernwirkung". Düsseldorf. Verlag von Ed. Liesegang. 1896. 60 Pfg.
Liesegang, F. Paul, „Die richtige Ausnutzung des Objectivs. Wie erreicht man in jedem Falle bei scharfer Tiefenzeichnung die grösstmögliche Geschwindigkeit?" Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1896.
Liesegang, Dr. *Paul*, „Der photographische Apparat". 10. Aufl. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang.
Mewes, Rudolf, „Licht-Elektricitäts- und X-Strahlen". Ein Beitrag zur Erklärung der Röntgen'schen Strahlen. Berlin. Fischer's technologischer Verlag (M. Krayn). 1896.
Moritz, Joach., „Die Photographie mit Röntgen'schen X-Strahlen nebst Anleitung zum Experimentiren auch für Laien. Mit Illustrationen. Berlin, Verlag von A. Dressel. 1896.
Müller, Hugo, „Röntgen's X-Strahlen". Gemeinverständlich dargestellt. Mit 4 Tafeln und 5 Figuren. 4. Aufl. Berlin. Verlag von Karl Sigismund. 1896.
Niemann, A., „Die photographische Ausrüstung des Forschungsreisenden, mit besonderer Berücksichtigung der Tropen". Berlin, Verlag von R. Oppenheim. 1896. 1,80 Mk.
Pizzighelli, G., „Anleitung zur Photographie". Mit 29 Tafeln und 153 Holzschnitten. 8. Aufl. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1897. 3 Mk.
Raphaels, J., „Anleitung zum Photographieren". 9. Aufl. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1 Mk.
Röntgen, K., „Ueber eine neue Art von Strahlen". Zweite Mittheilung. Würzburg, Stahel'sche Verlagsbuchhandlung. 1896.
Schiendl, C., „Die optische Laterne und die Projection für Vorträge, zum Unterricht und Unterhaltung", nebst einem Anhange über die Herstellung von Diapositiven für die

Projection. Gross-Octav. 151 Seiten mit 27 Abbildungen. Karlsruhe, Verlag von Otto Nemnich. 1896.

Schmidt, F., „Compendium der praktischen Photographie für Amateure und Fachphotographen". 3. Aufl. Mit 89 Abbildungen und 3 Tafeln. Karlsruhe, Verlag von Otto Nemnich. 1896. 4,50 Mk.

Schnauss, H., „Die Blitzlicht-Photographie". 2. Aufl. 150 S. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1896. 2 Mk.

Schnauss, H., „Photographischer Zeitvertreib". Eine Zusammenstellung einfacher und leicht ausführbarer Beschäftigungen und Versuche mit Hilfe der Camera. 5. Aufl. Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1896.

Scioptikon, „Einführung in die Projectionskunst". Düsseldorf, Verlag von Ed. Liesegang. 1896.

Studienblätter für Porträtphotographen. I. Sammlung, enthaltend 48 Tafeln. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1896. 9 Mk.

Toifel, W. F., „Handbuch der Chemigraphie". Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metallen für Buchdruck u. s. w. Wien, A. Hartleben's Verlag. 1897.

Tormin, Ludwig, „Magische Strahlen". (Die Gewinnung photographischer Lichtbilder, lediglich durch odisch-magnetische Ausstrahlung des menschlichen Körpers.) Düsseldorf, Schmitz & Olbers. 1896. 50 Pfg.

Thorner, Walther, „Ueber die Photographie des Augenhintergrundes". Inaugural-Dissertation. Berlin 1896.

Volkmer, O., k. k. Hofrath, „Mittheilungen über neuere Arbeiten im Gebiete der Photographie und der modernen Reproductionsverfahren". Separat-Abdruck aus dem Organ des militärwissenschaftlichen Vereins in Wien. 34 Seiten. 1896.

Volkmer, O., k. k. Hofrath, „Der Kinematograph oder die lebende Photographie". Wien, aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 1897.

Wiesner, Prof. Dr. *J.*, „Untersuchungen über das photographische Klima von Wien, Kairo und Buitenzorg (Java)". Aus den Denkschriften der Wiener kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Band 64, 1896).

Winkelmann, A. und *Straubel, R.*, „Ueber einige Eigenschaften der Röntgen'schen X-Strahlen". Zweite, durch einen Nachtrag vermehrte Auflage. Jena, Gustav Fischer, 1896

Wretschko, Dr. *Alfred* Ritter *v.*, „Das Urheberrecht an Werken der Literatur, Kunst und Photographie". Wien, Manz' k. k. Hofbuchhandlung. 1896. 0,90 fl.

Wunschmann, Prof. Dr, „Die Röntgen'schen X-Strahlen". Gemeinverständlich dargestellt. Mit 13 Abbildungen. Berlin. F. Schneider & Comp. Viertes Tausend.

Zankl, *A.*, „Expositionszeit-Messer". Klagenfurt, Verlag von A. Zankl. 1 Mk.

NB.: Bezüglich der Literatur über die Photographie mittels **Röntgenstrahlen** siehe den Originalartikel S. 87 d. Jahrbuchs.

Französische Literatur.

Até, „Table de temps de pose pour les objectifs, avec toutes les plaques, par toutes les époques et par tous les temps". Paris, Mazo éditeur, 10 Boulevard Magenta. 1896. Prix 1,75 fr.

Boursault, *H.*, „Calcul du temps de pose". (Un vol. de l'Encyclopédie scientifiques des Aide-Memoire). Paris. 1896. Prix 2,50 fr.

Brunel, *Georges*, „Formulaire des Nouveautés photographiques". Paris, J. B. Baillière et fils, 19 rue Hautefeuille. 1896.

Brunel, *Georges*, „Manuel élémentaire de Radiographie par l'emploi des rayons X et applications de la découverte du doctor Roentgen". Paris. Bernard Tigure. 1896

Buquet, *Abel*, „Formules photographiques". 8⁰. 174 p. broch. Paris, Société d'éditions scientifiques. Prix 3 fr.

Buquet, *Abel*, „Recettes photographiques". 8⁰. 80 p. broch. Paris, Société d'éditions scientifiques, 3. édition entiérement refondue. 1896. Prix 2 fr.

Burais, Dr. *A.*, „Applications de la Photographie à la médecine". 4⁰, avec figures et 6 planches, dont 1 en couleurs. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1896.

„*Catalogue de la Bibliothèque de la Société française de Photographie*". Paris, Gauthier-Villars et fils. 31. Decembre 1895.

Choquet, *J.*, „La Photomicrographie histologique et bactériologique". 149 p. Paris, Charles Mendel. 1897.

De la Baume Pluvinal, „La Theorie des procédés photographique". Paris, Gauthier-Villars et fils-Masson. 1896.

Desmarest, *Henry*, „La Photographie". Guide du photographe amateur. 61 Gravures. Paris, Libraire Larousse.

Dillaye, *F.*, „L'art dans les projections". Un magnifique volume de 48 pages, illustré de nombreuses photocollographies. Paris, L. Gaumont éditeur, 57 rue Saint-Roch. Prix 3,50 fr.

Dillaye, *Fred.*, „L'art en Photographie". Paris, Librairie illustre. Prix 4 fr.

Dillaye, F., „La Pratique en Photographie". Paris, Librairie illustre. Prix 4 fr.
Drouin, F., „La Photographie des Couleurs". Paris, Charles Mendel. 1896. Prix 2 fr.
Ducos du Hauron, Alcide, „La Triplice photographique des couleurs et l'imprimerie. Système de photochromographie Louis Ducos du Hauron. 18⁰ jésus de VI, 488 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1897. 6 fr. 50 c.
„Exposition Internationale du Livre Moderne à l'art nouveau". Paris. Juin 1896.
Fabre, C, „Aide-Mémoire de Photographie pour 1896". Paris, Gauthier-Villars et fils.
Fery, Charles et Dr. *A. Burais*, „Traité de Photographie, industrielle, théorique et pratique". Paris, Gauthier-Villars et fils. 1896. Prix 5 fr.
Foussereau, Prof. Dr. *G.*, „Leçons de Physique, Optique". Paris, Société d'éditions scientifiques.
Giard, „Lettres sur la Photographie", avec illustrations de Scott, Berthault et Moreno. Paris, Ch. Mendel, éditeur, 118 rue d'Assas. Prix 12 fr.
Guillaume, Ch. Ed., „Les Rayons X". 2. Edition. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1896. Prix 3 fr.
Henry, Charles, „Les Rayons Röntgen". Paris, Société d'éditions scientifiques.
Hermagis, J. F., „L'Amateur d'excursions photographiques No. 2". avril 1896, 12⁰, avec figures. Paris, chez l'auteur.
La Blanchère, „Monographie du stéréoscope". Paris, Gaumont, 57 rue Saint-Roch.
Lanquest, G., „Le photocycliste". Paris, chez l'auteur. 1 rue Gay-Lussac. 1896. Prix 1 fr.
Legros, V., „L'Aristotypie". 2. Edition. Paris, Société d'édition scientifiques, 4 rue Antoine Dubois. 1897. Prix 3 fr.
Mathet, L., „La Photographie durant L'Hiver". Paris, Charles Mendel.
Miethe, Dr. *Ad.*, „Optique photographique sans d'eveloppements mathématiques à l'usage des photographes et de amateurs". — Traduit de l'allemand par M. M. A. Noaillon et V. Hassreidter, membres de l'Association belge de Photographie. 1 vol., 8⁰. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1896.
Miquet, Dr. *A.*, „Manuel du Microscope". Paris, Société d'éditions scientifiques.
Namias, R., „Considérations sur les actions photochimiques et thermophotochimiques". Palerme. 1896.

Niewenglowsky, *G H.*, „Formulaire Aide-Memoire de Photographie". 2. Edition. Paris, Société d'édition scientifiques. 1896. Prix 3 fr.

Niewenglowsky, *G. H.*, „Histoire et applications de la Photographie". Envoi franco contre 0,60 fr. adressés aux bureaux du journal „La Photographie". Paris, rue Daguerre 45.

Niewenglowsky, *G. H.*, „Applications scientifiques de la Photographie". Paris, Gauthier-Villars et fils-E. Masson. 1896.

Niewenglowsky, *G. H.*, „Leçons élémentaires de Photographie pratique". Paris, Société d'éditions scientifiques. 1896. 1 fr.

Niewenglowsky, *G. H.*, „La Photographie de l'invisible au moyen de rayons X ultra-violett, de la phosphorescence et de l'effluve électrique". Paris, Société d'éditions scientifiques. 1896. Prix 1,50 fr.

Niewenglowsky, *M.*, „La Photographie et la Photochimie". Felix Alcan, éditeur. 6 fr.

Puyo, *C*, „Notes sur la Photographie Artistique". Paris, Gauthier-Villars et fils 1896. Prix 20 fr.

Richard, *George*, „La Photographie rendu facile". Paris, Maliverney. 1896.

Santini, „La Photographie à travers les corps opaques par les rayons électriques, cathodiques, et de Roeutgen", avec une étude sur les images photofulgurales". Paris, Charles Mendel. 1896. Prix 2 fr.

Tranchant, *L.*, „La Photocollographie (Phototypie) simplifiée". Procédé permettant d'obtenir rapidement sans matériel, et à un prix de revient insignifiant, des épreuves inaltérables. Paris, Société d'éditions scientifique.

Tranchant, *L.*, „La Linotypie ou l'art de décorer photographiquement les étoffes pour faire des écrans, des éventails, des paravents etc. menus photographiques". Paris, Gauthier-Villars et fils. 1896.

Tranchant, *L.*, „La Vade Mecum du Cycliste Amateur Photographe". Paris, Société d'éditions scientifique. 1896. Prix 1 fr.

Trutat, *Eug.*, „Les épreuves positives sur papiers émulsionnés. 18⁰ jésus. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1896. Prix 1,60 fr.

Vidal, *Léon*, „Photographie des couleurs". 18⁰ jésus. Paris, Gauthier-Villars et fils 1897. Prix 2,50 fr.

Vitoux, *G.*, „Les rayons X et la Photographie de l'invisible". Paris, Librairie Chemniel, 5 rue de Savoie. 1896. Prix 3,50 fr.

Wallon, *E.*, „Les petits problèmes du Photographe". Paris, G. Carré. 1896. Prix 1,25 fr.

Englische Literatur.

„A B C of Photography, The“. Published by the London Stereoscopic Company, Regent Street and Cheapside. London. 24. Edition. 1896.

Abney, Capitain, „Instantaneous Photography“. Scovill and Adams Co. of New York. 1896.

Baker, *Harold*, „A Guide to Modern Photography“. London, Iliffe and Son. 1896.

Beck, *R.* and *J.*, „The Frena Exposure Book“. London, 68 Cornhill. 1896.

Beckett, *E. A.*, „The art of projection and complete magic lantern manual“. London. 1896.

Bool, *A. H.*, „Finishing in Black, White and Monochrome“. Published by the Author, 93 Harwood-road, Fulham S.W.

Bolas, *T. F. J. C.*, „The Photographer's Miniature Annual“. London, Carter and Co., 5 Furnival Street, E. C.

Burbank, *W. H.*, „Photographic Printing Methods“. No. 22 of the Scovill Photographic Series Fourth Edition. The Scovill and Adams Co. of New York. 1896.

Burton, *W. K.*, „Manual of Photography“. London, Percy Lund and Co. 1896.

Chadwick, *W. J.*, „The Stereoscopic Manual“. 2. Edition. London, Heywood.

Chatwood, *Arthur Brunel*, „The New Photography“. Published by Downey and Co., 12 York Street Convent Garden. London. 1896.

Courtenay, *Gale*, *J. H.* and *J. Cadett*, „First Aid in Photography“. Ashtead, Cadett and Neall.

Cronenberg, *William*, „Half-Tone on the American Basis“. Translated by William Gamble (Percy Lund and Co.). 1896.

Deville, *E.*, „Photographic Surveying, including the Elements of Description Geometry and Perspective“. Ottawa, Goverment Printing Bureau. 1895.

Dittmar, *August*, „X Rays and their Applications“. Glasgow, F. Baumeister, 8 West Nile Street. 1896. Price 9 d.

Dittmar, *August*, „Professor Roentgen's X-Rays“. London. Whittaker and Co., Paternoster-square.

Duchochois, *P. C.*, „The Lighting in Photographic Studios“. Second Edition. London, Morland, Judd and Co. 1895.

Dyer, „Intensity Coils: How Made and How Used“. London, Perken, Son and Rayment, Hatton Garden.

Ewing, *George*, „Exposure Tables for Photographers in India and the Far East“. Calcutta, Thacker, Spink and Co.

Fellow a of the Chemical Society. „Beginners Guide to Photography“. London, Perken, Son and Rayment, 99, Hatton Garden, E. C.

Forman, H. S., „A Holiday Tour in and around Whitby“. Bradford, Percy Lund and Co. Ltd. 1896.

Gotz, J. R., „Conjugate foci: Tables for the Use of the Users of Photographic Lenses“. 2. Edition. London, Published by Dawbarn and Ward. 1896. Price 6 d.

Henry, Ethelbert, W. C. E., „Early Work in Photography“. A Text-Book for Beginners. London, Dawbarn and Ward.

Hepworth, T. C., „The Camera and the Pen“. London, Percy Lund, Humphries and Co., Ltd. 1896.

Illingworth, Thomas and *Co*, „Sample Books of Carbon Tints, Willesden Junction“.

„*Illustrated Catalogue of the Royal Photographic Society's Exhibition*“. London, Harrison and Sons, 59 Pall Mall S.W. Price 6 d.

Just, Dr. *E. A.*, „Bromide Paper“. London, Percy Lund, Humphries and Co.

Lancaster, W. J., „How to be a Succesful Amateur Photographer“. Birmingham, J. Lancaster and Sons.

Lemane John, „Photo-Engraving Made Easy“. Sydney (N.S.W.), Harrington and Co., 66 King Street.

Lothrop, Bertha M., „Indoor Photography and Flashlight Studies of Child Subjects“. Bradford, P. Lund and Co.

Lund's „Directory of Photographers, Manufacturers, Dealers and Co.“. Bradford, Percy Lund and Co.

Maclean, Hector, „Photography for Artists“. Bradford, Percy Lund and Co. 1896.

Macfarlane, Anderson, „Photomechanical Processes and Guide to Color Work“. New York, Anthony. 1896.

„*Notes on Aluminium and its Alloys*“. London, S. W. The British Aluminium Company, 9 Victoria Street.

Orford, Henry, „Modern Optical Instruments“. London. Whittaker and Co., 2. White Hartstreet. Paternoster Square.

Penrose Pocket Books No. 1: „The Half Tone Process“.

Penrose Pocket Books No. 2: „Ready Reckoner for Process Blocks“. London, Penrose and Co. 1896.

„*Photograms of 1896*“, London E. C., Dawbarn and Ward, 6 Farringdon Avenue.

Randall, John A., „The Photographic Worker“. Wandsworth S.W. Published by the Author at 42, Tonsley-hill, East-hill.

Robinson, H. P., „The Elements of a Pictorial Photographe“. Bradford, Percy Lund and Co. 1896.

Rothwell, C. F. Seymour, F. C. S., „The Elements of Stereoscopic Photography". Bradford. Percy Lund and Co. 1896
Sawyer, J. R., „The A B C Guide to Autotype Permanent Photography". London, Autotype Co. 1895.
Shashin-Sowa. „Photographer's Pocket Book". Tokio, The Shashin-Sowa.
Sturmey, Henry, „Photography Annual 1896". London, Illiffe and Sturmey, 3 Bride Street.
Surface, Matthew, „The Practical Photographer's First Handbook". Bradford, Percy Lund and Co.
Taylor, Hay J., „The Optical Magic Lantern Journal and Photographie Enlarger Almanac and Annual for 1896—97". London, Magic Lantern Journal Co., Ltd.
„The New Light and the new Photography". With many examples Photography through „opaque" substances. London, Dawbarn and Ward.
„The Primus Lanternist's Pocket-Book". W. Butcher and Son. Blackheath, S E
„The ‚Sensible' Exposure Note Book". Liverpool, Archer and Sons, 43 to 49 Lord Street. Price 4 d.
Thompson, E. P., „Roentgen Rays and Phenomena of the Anode and Cathode. London, E. and F. N. Spon, 125 Strand.
Thornton, Arthur M. A., „The X-Rays". Bradford, Percy Lund and Co.
Verfasser, Julius, „The Half-Tone Process". Bradford, Percy Lund and Co.
Wall, A. H., „Artistic Landscape Photography". Bradford, Percy Lund and Co.
Wall, E. J., „Everyones Guide to Photography". London, Henry J. Deane.
Ward, Snowden H., „Practical Radiography". London E. C., Dawbarn and Ward, 15 Farringdon Avenue.
Watts, W. H., „The photographic reference book". London, Iliffe and Son. 1896. Price 6 sh.
Waymouth, Reed., Prof., and *J. S. Kuenen*, „Roentgen Photographs". Dundee, Valentine and Sons. 1896.
Welford, Walter D., „The Hand-Camera Manual". London, Upcott Gill. 1896.
Westrop, A. W., „Convention Photographs". Bridgeworth, Camden Lodge.
Woodbury, Walter E., „Photographic Amusements". New York, The Scovill and Adams Co. 1896.
Zander, C. G., „Photo-Trichiomatic Printing" (London. Raithley, Lawrence and Co. 1896). Mit 1 chromolith. Tafel.

Italienische Literatur.

Battelli, A., e *Garbasso, A*, „Sopra i raggi del Roentgen". Pisa, Tipografia Pieraccini. 1896.

Bettini, U., „Tattato generale di fotografia". 4. edizione riveduta e corretta dall' autore coll' aggiunta di un importante appendice, edita coi tipi di Rafaello Giustè, Livorno.

Bocci, D. Emilio, „La fotogliptia". Roma, J. Artero. 1896.

Bonacini, D., „La Fotografia ortocromica Riproduzione dei colori in estatto chiaroscuro". Milano, Ulrico Hoepli. 1896. 3,50 Lire.

Brogi, Carlo, „Il Ritratto in fotografia". Firenze 1896.

Malagoli, R., e *C. Bonacini*, „Sulla Riflessione dei Raggi Roentgen" (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. V. 1°, sem, serie 5, fasc. 8°, 1896.

Namias, R., „Considerazioni fotochimiche e termotochimiche". Palermo, Tipografia „la Stahito". 1896.

Namias, Rodolfo, „Il Vade-Mecum del fotografo". 2. edizione. Modena. 0,50 Lire.

Paolozzi, P., „Il Ritratto", brevi istruzioni ai modelli per ottenere ottimi risultati nello studio fotografico. Milano, Stabilimento Tipolitographico „Galileo". 1896. (Vedi Bibliografia.)

Rimbotti, D., „La fotografia applicata alla scienza". Milano, Tipografia degli Ingegneri.

Jahrbücher.

„*Adams and Co's Photographic Annual 1896—1897*". Published by Adams and Co. 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 S.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*". 3. Année 1897. Paris, Charles Mendel, 118 rue d'Assas. Prix 1 fr.

„*Annuaire formulaire illustré*". Paris, Société des Amateur Photograph.

„*Annuaire de la Photographie et Accessoires*". Paris, rue Grenéta 50. 1896. Prix 1 fr.

„*Annuaire général et international de la Photographie*" (6. Année) publié sous la direction de M. Marc Le Roux. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière. 1897. 5 fr.

„*Annuaire de la Photographie pour 1896*" par Abel Buquet. Paris.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund and Co. Memorial Hall E. C. 1897. Price 2 S. 6 d.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker & Co. London, 38 King William Street E. C. 1896. Price 2 S. 6 d.
Burton, *W. K.*, „Manual of Photography". London, Percy Lund and Co. 1896.
Bolas, „Photographic Annual".
Dillaye, *Frédéric*, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1896) 8e complément Annual à la théorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph; für 1893 (I. Bd.), 1894 (II. Bd.), 1895 (III. Bd.). 1896 (IV. Bd.).
Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik" seit 1887 bis 1897. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp.
Fabre, *C.*, „Aide-Mémoire de Photographie" pour 1896. Gauthier-Villars et fils. Prix 1,75 fr.
Fallowfield's „Photographic Annual". London, 146 Charing Cross Road W. Price 1 S. 6 d.
„*Fotografisch Jaarbock*". Hoofredacteur Meinard van Os. V. Jahrg. 1896. Amsterdam. Prijs 1 f.
„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*". Stockholm, Albin Roosval. 1896—1897. V. Jahrg.
„*Fotografitscheski jegodnik*" (russisches Jahrbuch). St. Petersburg, J. L. Wösner.
„*Gut Licht*". Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen und Kunstliebhaber. Herausgegeben von Hermann Schnauss. III. Jahrgang 1897. Dresden, Unger & Hoffmann. Eleg. geb. 1,50 Mk.
„*Hazell's Annual for 1896*". Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson and Viney Ld. London. Price 3 S. 6 d.
Helios. Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Woessner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).
„*Indicateur-Almanach de la Photographie*". Paris. L. Gastine, A. Lahure, rue de Fleurus 9. 1896. Prix 50 c.
„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer". IV. Jahrgang 1897. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien, Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.
„*Liesegang's* Photogr. Almanach und Kalender für 1897". Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag 1 Mk.
„*Photography Annual*". Edited by Henry Sturmey. Published by Iliffe and Son. London 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. 1896. Price 2 S. 6 d.

„*Photographic Mosaics 1897*". 32d year. New York, Edward S. Wilson. In London bei Gay and Bird, 27 King William Street, W., Strand. Price 2 S. 6 d.

„*Process Work Yearbook*". Penrose' Annual for 1896. London, Penrose and Co., 8 Upper Baker Street, Clerkenwell. Price 1 S.

Schwier, Carl, „Deutscher Photographenkalender (Taschenbuch und Almanach) für 1897". XVI. Jahrg. Weimar, Verlag der Deutschen Photogr.-Zeitung. 1,50 Mk.

Stolze, Dr., und *Miethe*, Dr. „Photographischer Notizkalender für 1897". Halle a. S, Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

„*The American Annual and Photographic Times Almanac for 1897*". Edited by W. S. Lincoln Adams. New York, The Scovill and Adams Comp. Engl. Agent: Jonathan Fallowfield, London, 146 Charing Cross Road W. C. Price 2 S 6 d.

„*The British journal almanac and photographers dayly companion*". Trail Taylor. London, J. Greenwood and Co., 2 York Street W., Convent Garden. 1897. Price 1 S.

„*The Year Book of Photography and Amateurs Holiday Guide, 1896*". London, The Photographic News, 22 Furnival Street E. C. Price 1 S. 6 d.

„*The Ilford Year Book 1896*". Published by the Britannia Works. Price 1 S.

„*The international Annual of Anthony's Photographic Bulletin 1897*". Edited by F. J. Harrison. New York, E and H. T. Anthony & Co. London, Percy Lund & Co.

„*The Photographers Pocket Diary and Exposure Note Book*". London, Charles Letts & Co 1897.

„*The Photographers Miniatur Annual*". By F. Bolas F. L. C. London, Carter and Co., 5 Furnival Street E. C. 1897 Price 6 d.

„*Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst*". Herausg. J. Gossel. III. Jahrg. 1897. Aachen, Albert Jacobi & Co.

„*The Practical Photographers Almanac*". Volume VIII. 1897 Bradford, Percy Lund and Co. und New York.

„*Wünsche's* photographischer Taschenkalender für 1897". Dresden, Verlag von E. Wünsche, Fabrik photographischer Apparate. (Von einem Freunde der Liebhaberkunst.)

Autoren-Register.

Sach-Register.

Druckfehler-Berichtigung.

Auf Seite 356, Zeile 9 von unten, soll es heissen statt „Emailschichten" „Emulsionsschichten".

Verzeichniss der Illustrations-Beilagen.

7. *Porträt von Karl Klič*, des Erfinders des modernen heliographischen Aetzverfahrens. — Kupferautotypie von Meisenbach Riffarth & Co. nach einer Photographie von Braun in Paris (s. „Jahrbuch", S. 393).

8. *Pigmentimitation* (mittels Lichtdruck) der Verlagsanstalt F. Bruckmann in München.

9. u. 10. *„Winterfreude"*. Heliogravure nach einer Gemäldereproduction mittels Dr. Albert's orthochromatischer Collodionemulsion. — Heliogravure von Dr. E. Albert & Co. in München.

11. *Porträtstudie* aus dem k. k. Hof-Atelier C. Pietzner in Wien. — Lichtdruck von J. Beyer in Zittau in Sachsen.

12. u. 13. *Autotypien* von Edm. Gaillard in Berlin. — Nach farbiger Vorlage. — Nach einer photographischen Aufnahme von J. F. Schmid in Wien: Holzrechen in Caplja in Bosnien. — Glasraster: System C, mit 55 resp. 50 Linien pro Centimeter.

14. *Porträtstudie* (Frau Odilon) aus dem Hof-Atelier „Adele" in Wien. — Lichtdruck von J. Schober, Hofkunstanstalt in Karlsruhe, auf Pyramidenkornpapier von Schaeuffelen in Heilbronn.

15. *Reproduction in Dreifarbendruck* von Husnik & Häusler in Prag. — Druck von Förster & Borries, Zwickau i. S.

16. u. 17. *Vergleichende Aufnahme von farbigen Tafeln* mit Eosinsilberplatten und gewöhnlichen Bromsilbergelatine-Platten. — Kupferhochätzung von Meisenbach Riffarth & Co., graphische Kunstanstalten in Leipzig, Berlin und München.

18. u. 19. *Fehler bei Aufnahmen* durch Schrägstellung der Camera und Abhilfe durch Herstellung eines Diapositivs und Negativs mit entgegengesetzten Fehlern. — Originalaufnahme vom k. k. Bezirkshauptmann O. Lobmeyr, welcher in Anbetracht der schwierigen localen Verhältnisse die Camera schräg stellen musste. Da der Gegenstand der Aufnahme 1896 ganz abstürzte, so wurde diese Aufnahme sehr werthvoll und wurde in oben angegebener Weise für die k. k. Centralcommission zur Erhaltung der Kunst- und Baudenkmäler corrigirt. — Autotypie von Schelter & Giesecke in Leipzig.

20. *Autotypie* von Meisenbach Riffarth & Co., graphische Kunstanstalten in Leipzig, Berlin und München. — Nach einem Oelbilde.

21. *Kupferätzung* von H. S. Hermann, Berlin SW., Beuthstrasse 8. — Nach einer photographischen Aufnahme von E. Bieber in Berlin; Verlag von Fritz Grandt, Berlin.

22. *Bildstock bei Spitz an der Donau* in Nieder-Oesterreich. Aufnahme gelegentlich einer Schulexcursion der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien. — Lichtdruck von W. Biede, Kunstanstalt für Photographie in Nürnberg.

23. *Porträtbüste* von C. Seffner. — Autotypie von Giesecke & Devrient in Leipzig und Berlin.

24. *Autotypie* von Rudolf Loës in Leipzig. — Kaiser Wilhelm I. im Schlosspark zu Babelsberg; aus „Wilhelm der Grosse"; Verlag von Otto Spamer, Leipzig.

25. *Auf der Buchdruckschnellpresse ausgeführter Dreifarbendruck*, hergestellt aus einer 14farbigen Chromolithographie nach dem patentirten Verfahren von E. Nister in Nürnberg (s. S. 241 dieses Jahrbuchs).

26. *Kupferautotypie* von Hofphotograph J. Löwy in Wien. Nach einem Gemälde von Blaas: „Unterbrochene Geschichte".

27. *Autotypie* von Hofrath Franz Hanfstaengl in München. Porträt der Mrs. Giddons von Thomas Gainsborough.

28. *Kupferautotypie* von Hofphotograph J. Löwy in Wien. — Nach einer Porträtaufnahme von J. Löwy in Wien.

29. *Farbenprobe* von Berger & Wirth in Leipzig. — Lichtdruck von Römmler & Jonas, Hofphotographen in Dresden. (Der Misurina-See.)

30. *Autotypie* von Georg Büxenstein & Comp. in Berlin.

31. *Dreifarbendruck* von Georg Büxenstein & Comp. in Berlin.

32. *Schloss Ossana in Val di Sole.* Aufnahme von W. Müller in Wien. — Lichtdruck von Paul Schahl in Berlin N.

33. *„Baby im Schnee"*. Kupfer-Autotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in München.

34. *Partie aus dem Zwingerteich in Dresden.* — Autotypie von Meisenbach. — Druck von C. W. Baum, Kunstanstalt in Chemnitz.

35. *Porträtstudie* von Hofphotograph H. Eckert in Prag. — Autotypie von Husnik & Häusler in Prag.

36. *Lichtdruck von Aluminiumplatte.* — Hergestellt in der technischen Lehr- und Versuchsanstalt von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M.

37. *Darstellung der perspectivischen Zeichnung eines Tele-Objectivs* im Vergleich mit einem Doppelobjectiv von derselben Brennweite $f = 348$ mm. (Vergl. „Jahrbuch“ S. 181 bis 189.)

38. *Vierfarbendruck* (Autotypie) von C. Angerer & Göschl in Wien (s. „Jahrbuch“ S. 1).



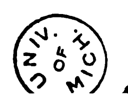
Verzeichniss der Inserenten.

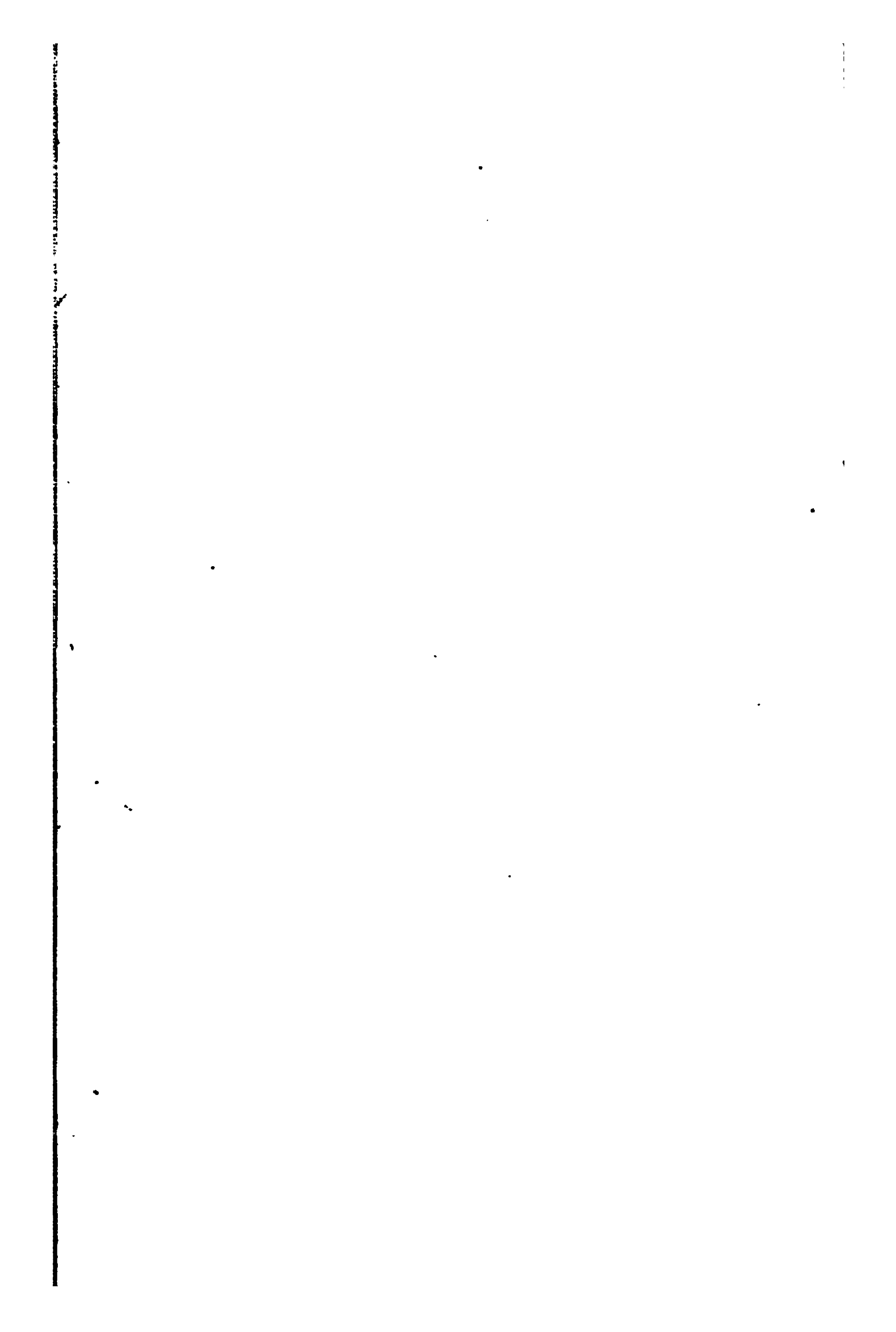


Original Negativ der K.K.Lehr-und Versuchs-Anstalt für Photographie in Wien.

RÖNTGEN-PHOTOGRAPHIE
VON
PHRYNOSOMA CORNUTUM.

HELIOGRAVURE VON RUD. SCHUSTER. BERLIN.







Arm eines 9jä

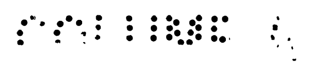
Photographie mit Röntgenstrahlen von der k. k. I

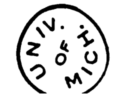
Autotypie von Osca

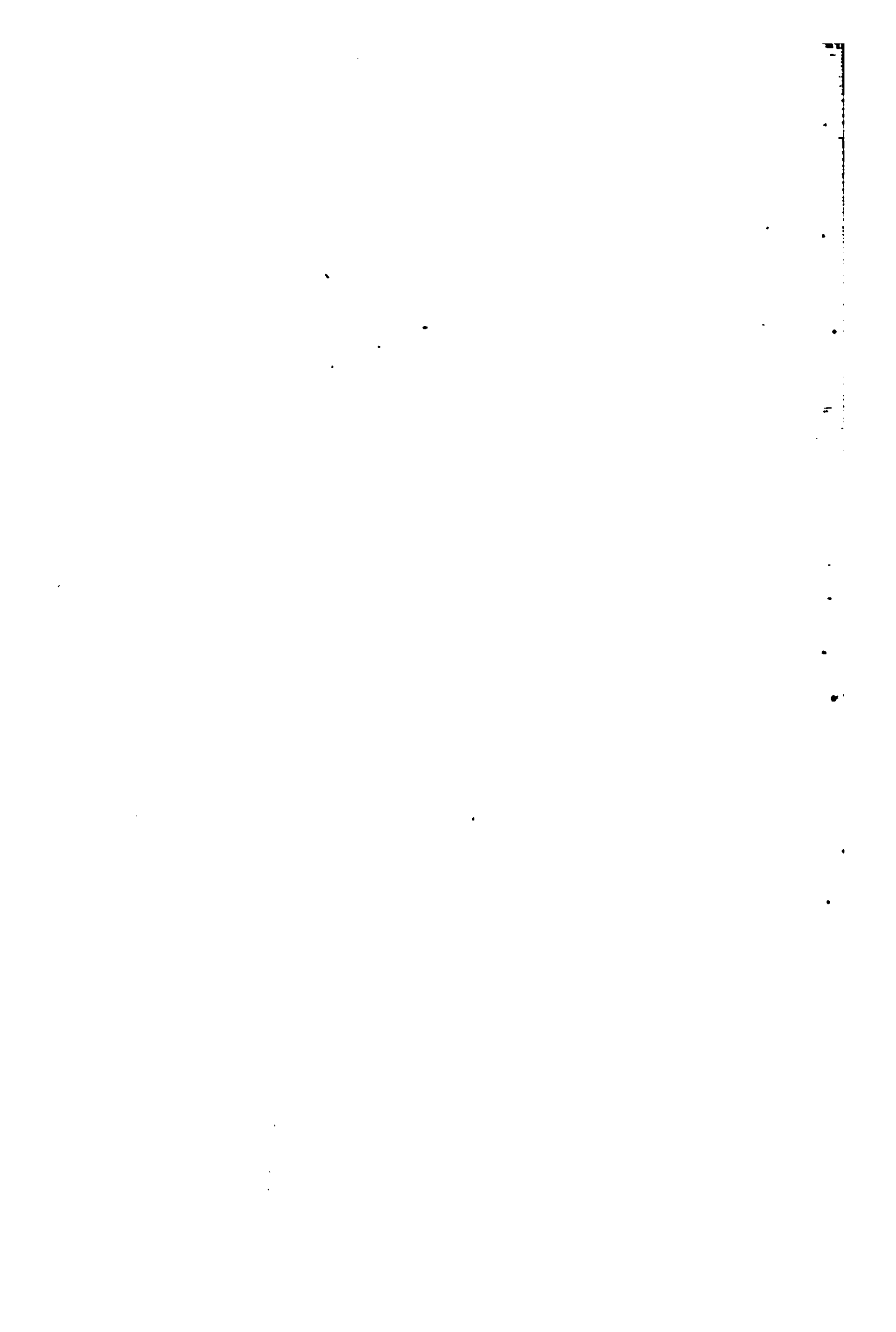
·igen Mädchens.

ır- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien.

Consée in München.



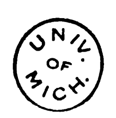




Ansicht von Nagasaki in Japan.



Negativ von Hofphotograph W. Burger in Wien vom Jahre 1888 auf einer Tannin-Bade-Collodion-Trockenplatte, welche $^3/_4$ Jahre nach ihrer Präparation zur Verwendung kam. Expositionszeit 7 Minuten mit einem stark abgeblendeten Voigtländer'schen Porträtobjectiv.
Lichtdruck von M. Ruoff in Pforzheim.



Porträtstudie

aus der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproduktionsverfahren in Wien.





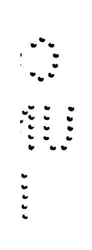
Blitzlicht-Aufnahme der bei Erdberg in Mähren von Pater L. Karner aufgefundenen prähistorischen Erdhöhle.

Lichtdruck von Dr. Trenkler & Co., Leipzig.

Interieur der Kirche in Waldhausen
in Nied.-Oesterreich.









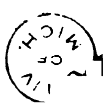
Portrait von Karl Klič.
Kupferautotypie von Meisenbach Riffarth & Co.

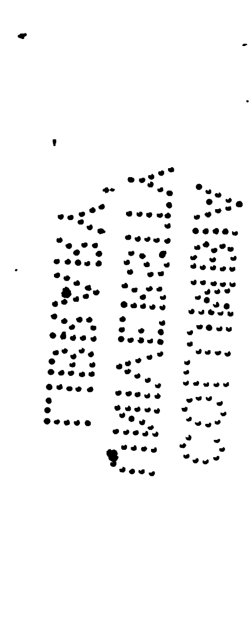
Pigmentimitation

der

Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G.

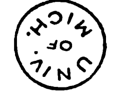
München





18 D A Co. 97

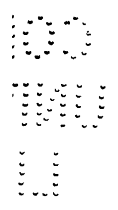


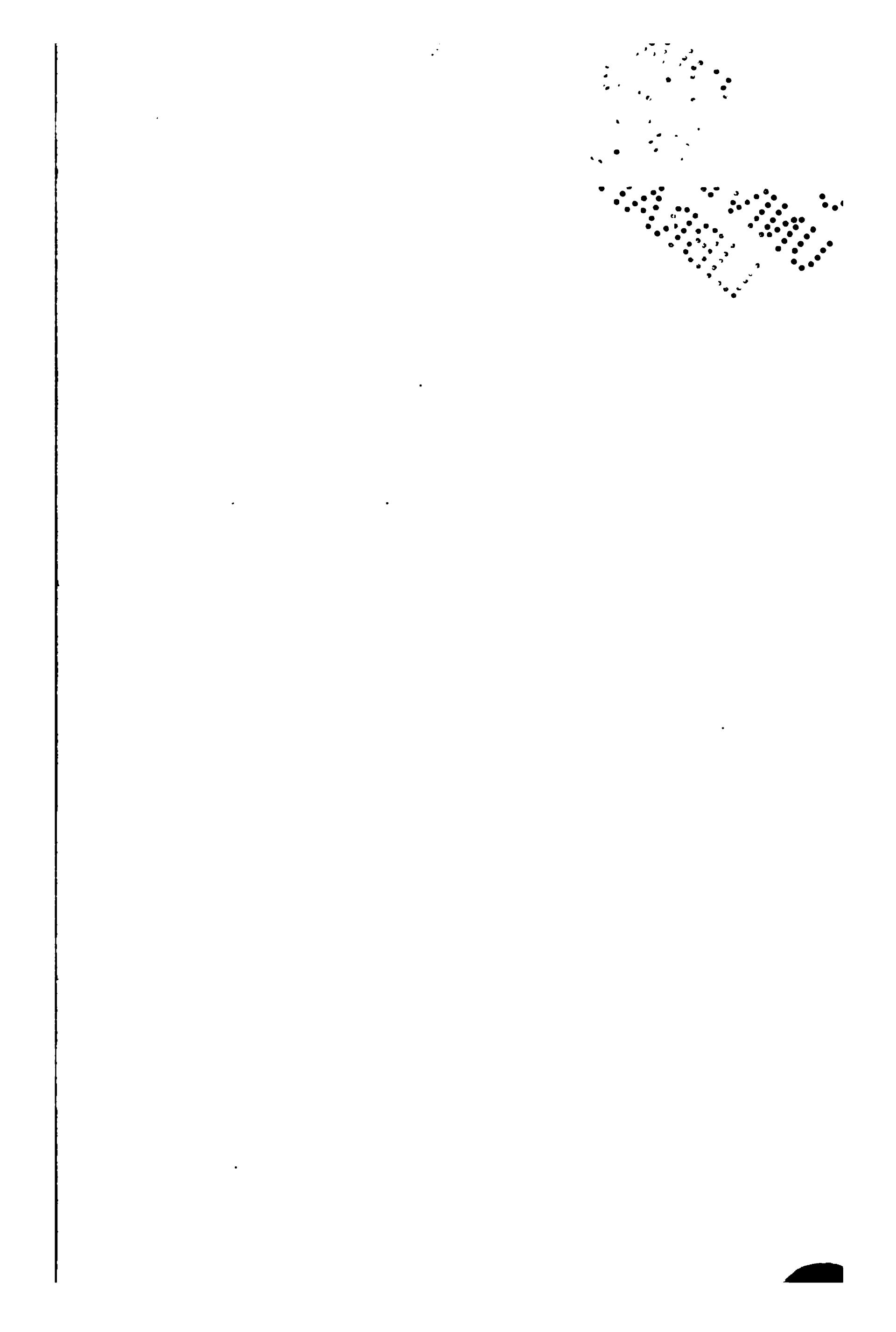

UNIV. OF MICH.

Portraitstudie

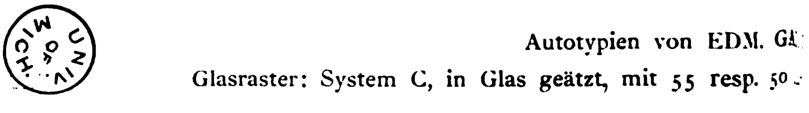
aus dem k. k. Hof-Atelier C. Pietzner in Wien.







Nach farbiger Vorlage.



Autotypien von EDM. GA...

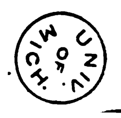
Glasraster: System C, in Glas geätzt, mit 55 resp. 50 ...

Kunstdruckpapier von PAUL MARCO & Co. BERLIN S.

Holz-Rechen in Bosnien.
Phot. Aufnahme von J. F. SCHMID in WIEN.

.ILLARD in BERLIN SW.

Linien pro cm, von EDM. GAILLARD in BERLIN SW.

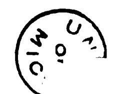


Buchdruck von ALBERT DAMCKE, BE



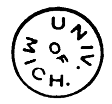
Portraitstudie aus dem hof-photographischen Atelier „Adèle“ in Wien.

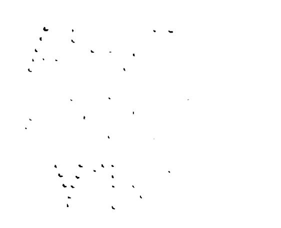
Lichtdruck von J. Schober, Hof-Kunstanstalt in Karlsruhe.

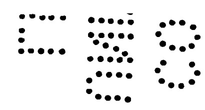


Reproduktion für Dreifarbenbuchdruck von Husnik & Häusler, Prag.

Druck von Förster & Borries, Zwickau i. S.





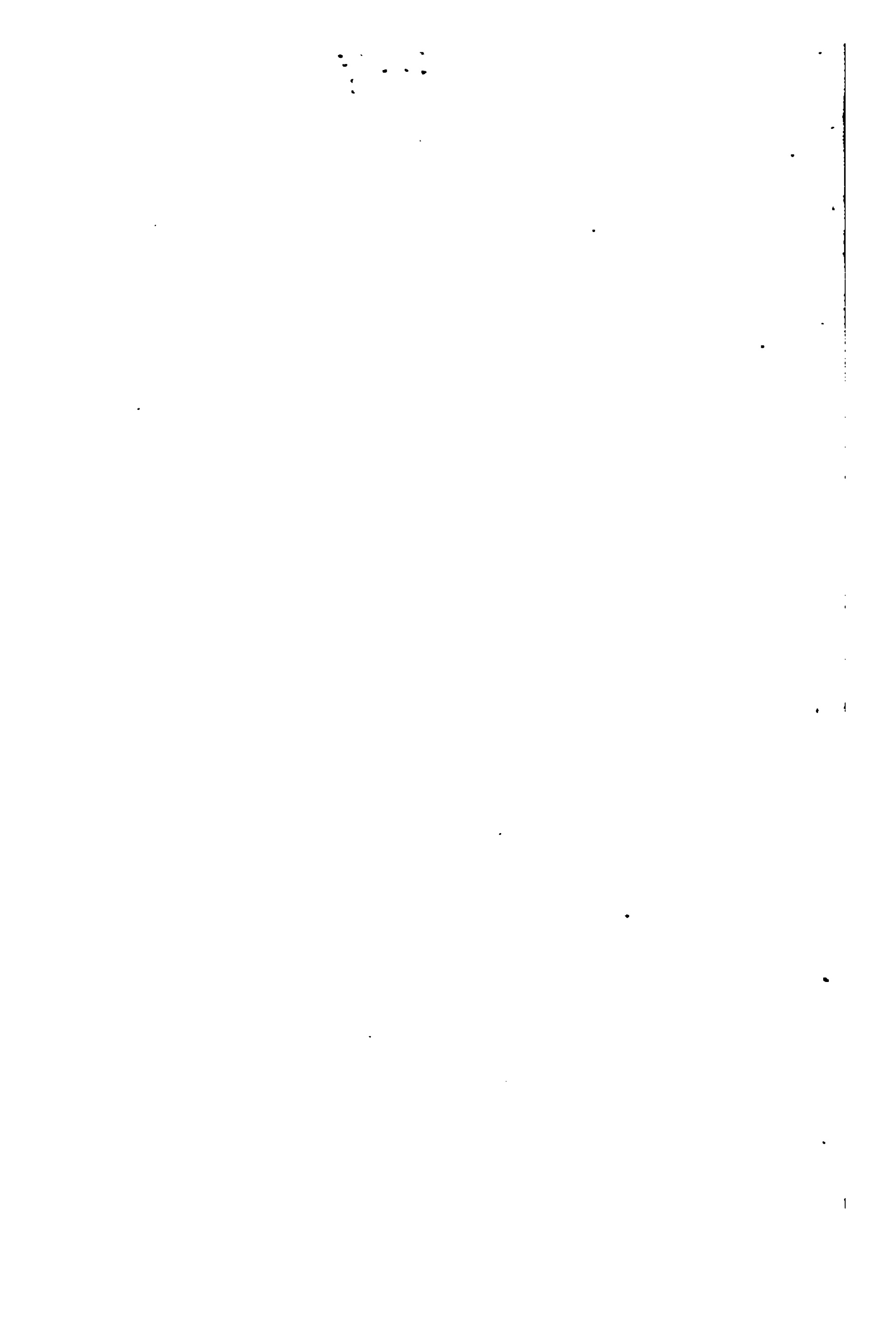





1. Copie vom Original-Negativ. (Ruine Finkenstein, seit 1896 ganz abgestürzt.)
Autotypie von Schelter & Giesecke in Leipzig.

Fehler bei Aufnahmen durch Schrägstellung der Camera und Abhilfe durch Herstellung eines Diapositivs und Negativs mit entgegengesetzten Fehlern.





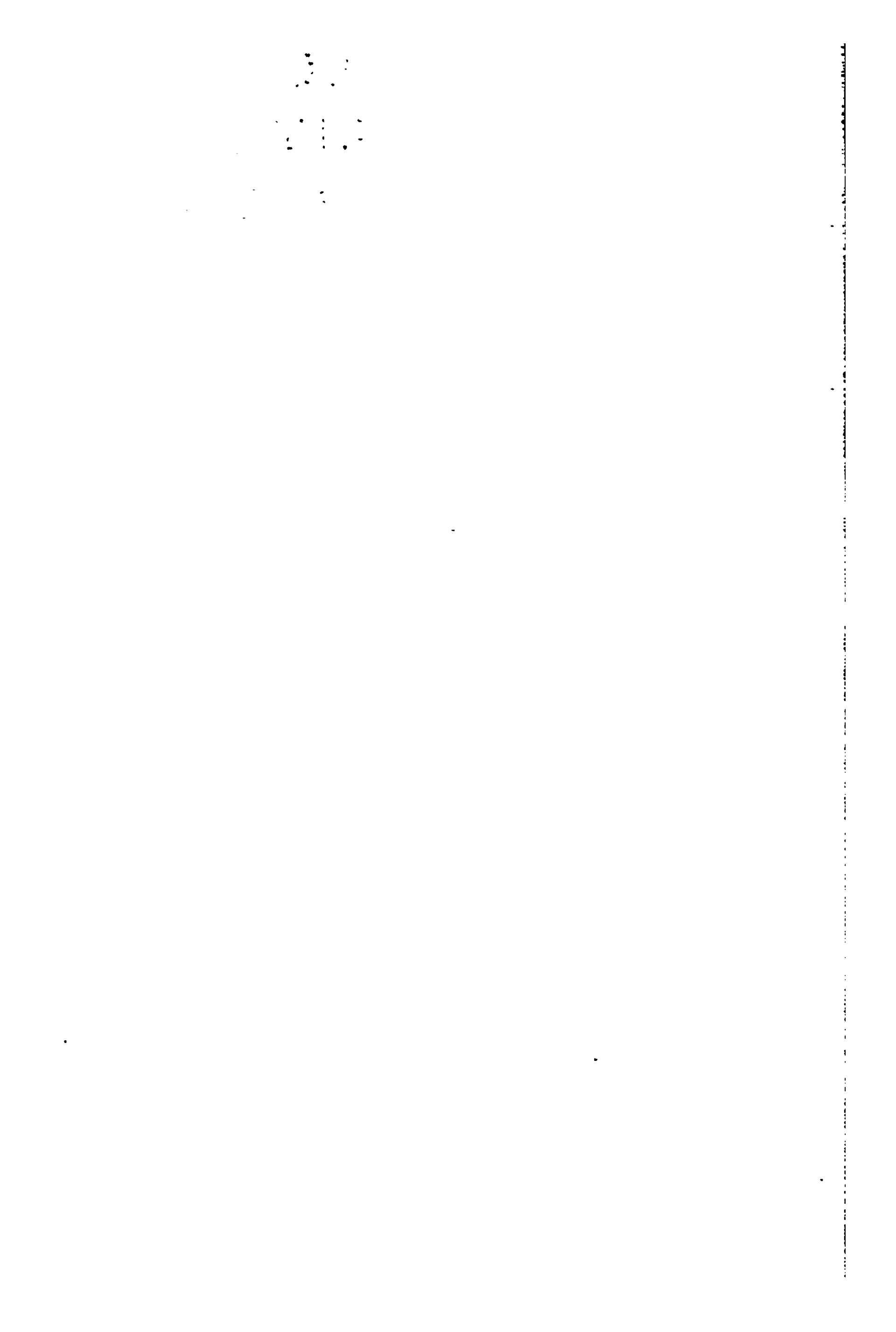
Autotypie in Kupfer von Meisenbach Riffarth & Co.
Graphische Kunstanstalten Leipzig, Berlin, München.



Aufn.: E. Bieber, Berlin. Verlag: Fritz Grandt, Berlin.

KUPFERÄTZUNG

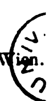
von H. S. Hermann, Berlin S.W. Beuthstrasse 8.

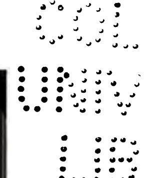


Bildstock bei Spitz a. d. Donau.

Original - Aufnahme von der k. k. Lehr - und Versuchsanstalt für Photographie in Wien.

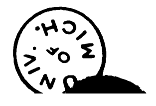
Lichtdruck von W. Biede, Kunstanstalt für Photographie in Nürnberg.

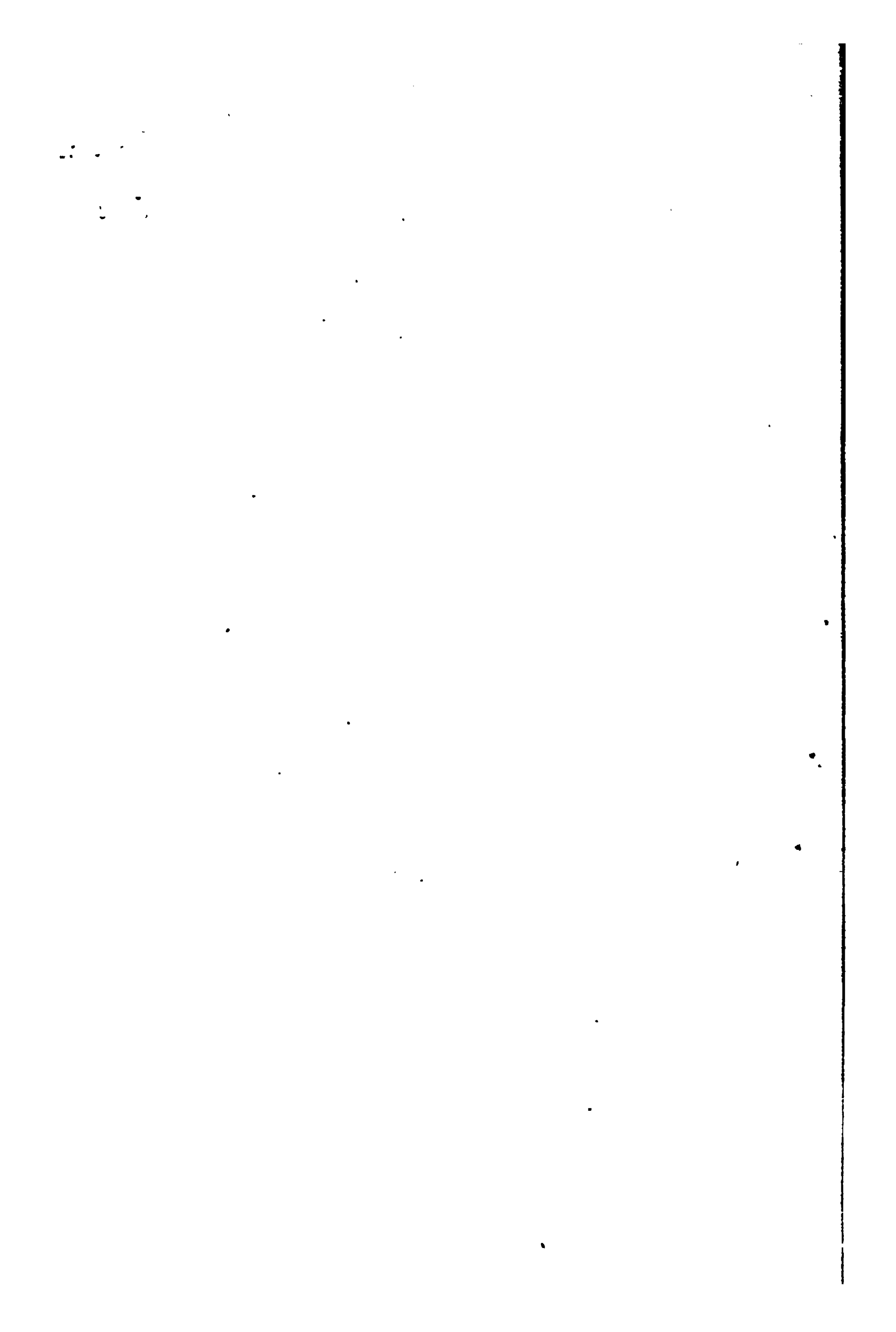




Portraitbüste von C. SEFFNER

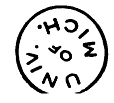
Autotypie von Giesecke & Devrient in Leipzig und Berlin





Portraitbüste von C. SEFFNER

Autotypie von Giesecke & Devrient in Leipzig und Berlin





Kupferautotypie von Hofphotograph J. Löwy in Wien.

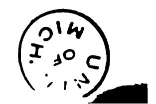
Kupferautotypie von Hofphotograph J. Löwy in Wien.



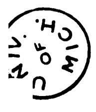
FARBENPROBE von BERGER & WIRTH - LEIPZIG.

Lichtdruck von Römmler & Jonas, K. S. Hof-Photographen, Dresden.

Autotypie von Georg Büxenstein & Comp. in Berlin.



Dreifarbendruck von Georg Büxenstein & Comp., Berlin.





Originalaufnahme von W. Müller in Wien. Lichtdruck von Paul Schahl in Berlin.

Schloss Ossana in Val di Sole.

Baby im Schnee

Kupfer-Autotypie

von

Meisenbach Riffarth & Co., München.



AUTOTYPIE: MEISENBACH. C. W. BAUM, KUNSTANSTALT, CHEMNITZ

Partie aus dem Zwingerteich in Dresden.

Autotypie von Husnik & Häusler in Prag.
Nach einer Photographie von Hofphotograph H. Eckert in Prag.



Lichtdruck von Aluminiumplatte.

Hergestellt in der technischen Lehr- und Versuchsanstalt von Klimsch & Co., Frankfurt a. M.



eines Tele-Objectivs im Vergleiche mit einem Doppelobjectiv von derselben Brennweite

f = 348 mm.

Einstellung auf den Flügel B0.

Maassstab: 1/4 natürliche Grösse.

Abblendung $f/_{26}$

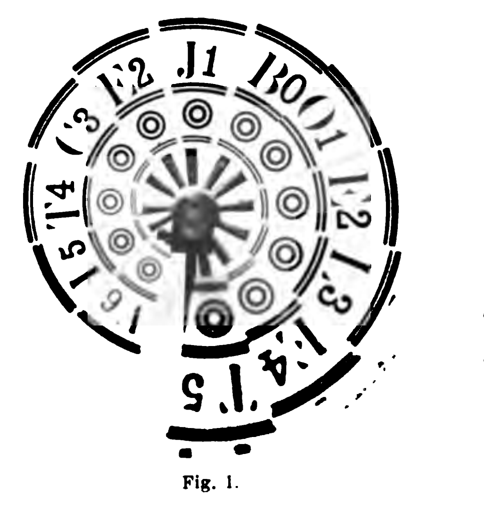


Fig. 1.

Aufnahme eines Focusmessers mit einem Tele-Objectiv
$f_1 = 135$ mm, $f_2 = -45$ mm; $\gamma = 3$.

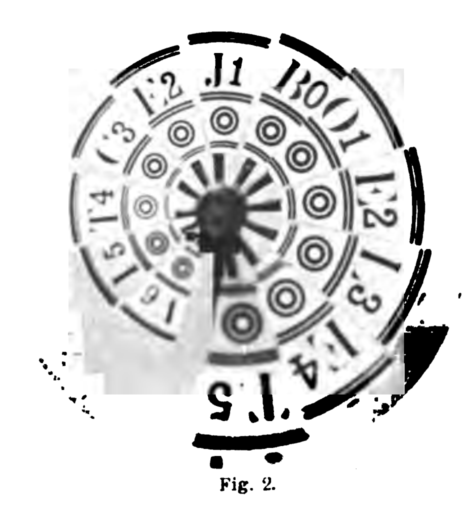
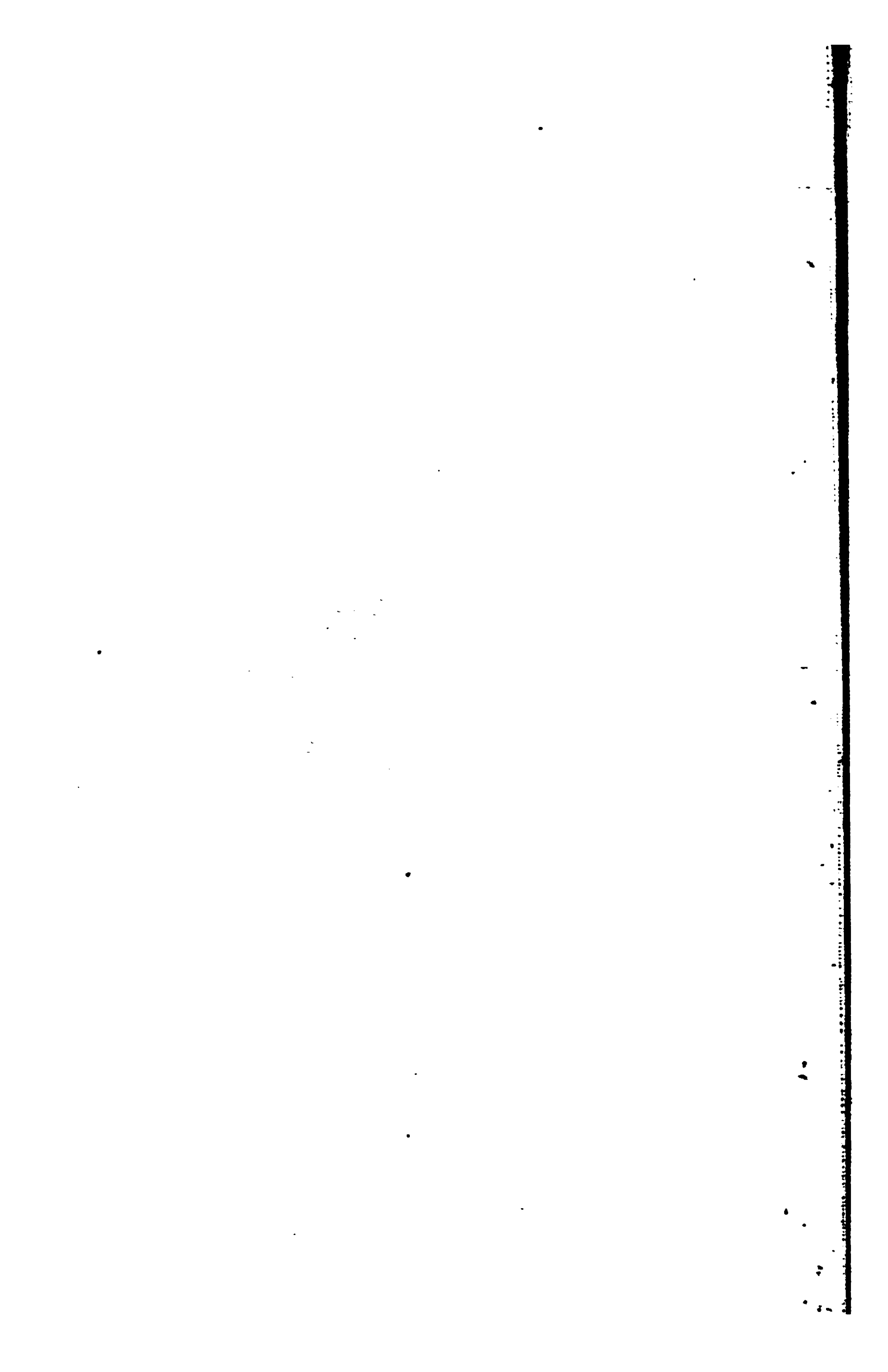
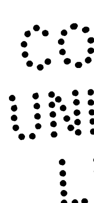


Fig. 2.

Aufnahme desselben Focusmessers mit einem photographischen Doppel-objectiv.





Vierfarbendruck.

(Siehe Artikel von A. C. Angerer, Firma C. Angerer & Göschl, Wien.)

